Serie Ray Sub

Sistema de sub-bajos

Manual de Usuario

RaySub Series User Manual V1.01
Fecha: 10/12/2007

UN PASO ADELANTE EN EL CONTROL DE BAJAS FRECUENCIAS: TECNOLOGÍA RAY SUB

Debido a que las longitudes de onda de las frecuencias más bajas son mayores que el tamaño de la caja, es difícil lograr controlar la emisión de estas frecuencias. Como consecuencia, la mayor parte de las cajas de sub-bajos (*subwoofers*) disponibles actualmente en el mercado son omnidireccionales.

Los ingenieros experimentados conocen los inconvenientes del uso de sub-bajos omnidireccionales:

- **El nivel de presión sonora en bajas frecuencias es, por lo general, mayor en el escenario que para el público; es imperativo usar filtros paso-alto para evitar realimentaciones de los micrófonos a los sub-bajos. Además, la realimentación limita la ganancia de los micrófonos a las cajas acústicas (un contrabajo puede ser un reto enorme);**
- **En interiores normalmente hay un tiempo de reverberación mucho más largo en bajos que en medios y agudos, y el patrón de omnidireccional de los sub-bajos convencionales enfatiza esta característica (cualquier ingeniero de sonido ha experimentado un bombo que dura eternamente);**
- **En muchas ocasiones los espectáculos al aire libre tienen lugar cerca de zonas residenciales en las que hay restricciones al ruido, de forma que los niveles de bajas frecuencias se han de limitar para evitar infringir la normativa sobre ruido (lo cual puede significar limitaciones inaceptables en todo el espectro sonoro).**

Los sub-bajos de gradiente son una solución elegante a los problemas mencionados, y se basan en la transposición a las fuentes sonoras de una tecnología que se ha aplicado a los micrófonos durante décadas: el campo irradiado deriva de las diferencias de presión generadas por dos (o más) fuentes:

- **La emisión hacia la parte de atrás se reduce más de 12 dB, lo que beneficia al escenario y también a los vecinos;**
- **La relación entre el sonido directo y el reflejado aumenta en casi 6 dB en la gama baja de frecuencias (lo que puede devolver al bombo su "patada").**

Sin embargo, hay limitaciones de eficiencia: la ganancia en la parte baja de la banda se reduce cuando las fuentes están demasiado próximas en comparación con la longitud de onda, y el control de directividad está limitado en la parte alta de la banda cuando ambas fuentes se interfieren de forma destructiva en el eje de emisión. El ancho de banda en el cual se combina la eficiencia con el control de directividad es de alrededor de 2 octavas.

Cuando hay una mala correlación entre el diseño de la caja y las especificaciones deseadas, dos transductores en modo direccional pueden producir menos energía que un único transductor en modo omnidireccional, lo cual no es aceptable simplemente por sus consecuencias prácticas como peso y volumen.

Hace ya 5 años que NEXO lanzó su primer sub-bajo de gradiente – el CD12 -, que desde entonces se ha complementado con el CD18 y el GEO SUB. Éstos han sido adaptados rápidamente como estándares en todo el mundo. Este éxito es la consecuencia de un diseño correcto de la caja y la definición optimizada de las relaciones de fase mediante el uso de sofisticados algoritmos de procesado digital (DSP) que permiten obtener altos niveles de control de directividad y presión sonora.

Con la tecnología RAY SUB con patente pendiente, NEXO da de nuevo otro paso hacia delante. La tecnología RAY SUB se basa en la optimización del posicionamiento y la relación de fase de las superficies radiantes de cajas de radiación directa, de forma que la distancia acústica entre las secciones de delante y detrás siempre se incremente conforme la frecuencia baja, de forma que ambas secciones siempre se sumen de forma eficiente – típicamente 5 dB de ganancia de la sección trasera en la dirección hacia delante – y se cancelen hacia atrás.

Cuando se usa una sola caja, la tecnología RAY SUB permite que la misma caja pueda configurarse para lograr cualquier patrón polar, omnidireccional como un sub-bajo estándar de radiación directa cuando los dos transductores están encarados hacia el público, o altamente direccional cuando giramos la caja hacia un lado o hacia arriba.

Cuando se usan en formación (*array*), los sub-bajos RAY SUB pueden colocarse dándose la espalda, cara a cara, en columnas verticales, y con angulado virtual hacia arriba o hacia abajo si la altura de la columna es suficiente.

La tecnología RAY SUB de NEXO proporciona un nivel nunca antes alcanzado de control de direccionalidad a bajas frecuencias, elevando los estándares de la industria una vez más.

ASPECTOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD

AVISO IMPORTANTE RELATIVO A LOS NIVELES ALTOS DE PRESIÓN SONORA

La exposición a niveles de ruido extremadamente altos puede causar pérdida permanente de audición. Las personas muestran diferentes susceptibilidades en lo referente a la pérdida de audición producida por el ruido, pero casi todas las personas pierden audición si se exponen a ruido lo suficientemente intenso durante el suficiente tiempo. La Occupational and Health Administration (OSHA) del gobierno de los EEUUAA ha especificado los siguiente límites de exposición al ruido: Duración del ruido por

Día en horas	Nivel sonoro en dBA, respuesta *Slow*
8	90
6	92
4	65
3	97
2	100
1 ½	102
1	105
½	110
¼ o menos	115

De acuerdo con la OSHA, cualquier exposición que exceda los límites permisibles anteriormente listados puede producir pérdida de audición. Al utilizar este sistema de amplificación, si la exposición excede los límites anteriormente listados, deberán llevarse tapones para los oídos o protectores del canal auditivo o externos para prevenir la pérdida permanente de audición. Para impedir la exposición peligrosa a niveles altos de presión sonora, se recomienda que todas las personas expuestas a equipos capaces de producir altos niveles de presión sonora, como pueda ser este sistema de amplificación, se protejan con protectores auditivos mientras esta unidad esté en uso.

REGLAS DE SEGURIDAD PARA EL COLGADO DEL SISTEMA

Antes de usar sub-bajos RS, asegúrese de que todas las personas que participan en la puesta en marcha del sistema entienden las reglas de seguridad de colgado y apilado descritas en la sección ”LA SEGURIDAD PRIMERO”. De lo contrario se expondrá a las personas a un peligro de muerte o accidente.

SEGURIDAD ELÉCTRICA

¡ ADVERTENCIA ! Los aparatos GEO S12 TDCONTROLLER, NX242 DIGITAL CONTROLLER, CONTROLADORES AMPLIFICADOS NXAMP4x1 Y NXAMP4x4 SON APARATOS DE CLASE 1 Y DEBEN USARSE CON CONEXIÓN DE TIERRA.

Los cables verde y amarillo del cable de alimentación eléctrica deben conectarse siempre a una tierra o masa de seguridad en la instalación. La tierra es esencial para la seguridad de las personas así como el funcionamiento correcto del sistema, y está conectada internamente a todas las superficies expuestas de metal.

ÍNDICE

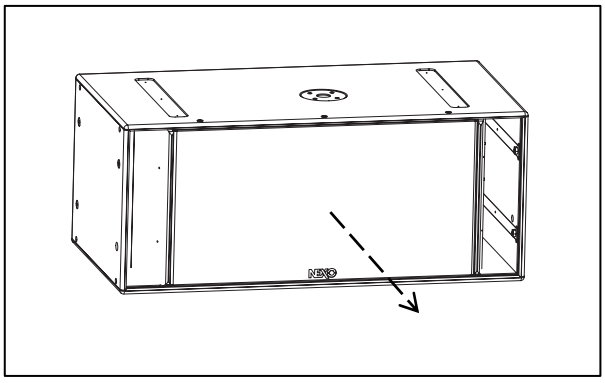
1 Presentación 8
2 Instrucciones generales del RS15 10
2.1 "RS15 Izquierdo" y "RS15 Derecho" 10
2.1.1 RS15 IZQUIERDO 10
2.1.2 RS15 DERECHO 10
2.2 Accesorios opcionales de montaje 11
2.2.1 Asas del RS15 11
2.2.2 Placas de colgado del RS15 con asas (para uso en giras) 11
2.2.3 Ruedas del RS15 12
2.2.4 Plataforma rodante RS15 13
2.3 Conexión de las cajas acústicas 14
2.3.1 Configuración de las placas de conectores y de propietario 14
2.3.2 Conectores del RS15 14
2.3.3 Cableado 15
2.3.4 Ejemplo 15
3 Elección de amplificador para el RS15 16
3.1 Amplificación recomendada para el RS15 16
3.1.1 Capacidad de corriente 16
3.1.2 Ajustes del amplificador 16
3.2 El RS15 y los controladores NXAMP 18
3.2.1 Conectores del NXAMP 18
3.2.2 Configuraciones recomendadas de RS15 y NXAMP 19
4 Memorias para el RS15 en los TD Controllers de NEXO 20
4.1 Controlador analógico GEOS12 TDController 20
4.2 Controladores digitales NX242-ES4 y NXAMP 20
5 Diagramas de conexión 21
5.1 RS15 con GEOS12 TDController (Modo Omni Mono) 21
5.2 RS15 con NX242-ES4 TD Controller (Mono Omni Estéreo) 22
5.3 RS15 con NX242-ES4 TD Controller (Modo Direccional Estéreo) 23
5.4 RS15 con NXAMP (Mono Omni Estéreo) 24
5.5 RS15 con NXAMP (Modo Direccional Estéreo) 25

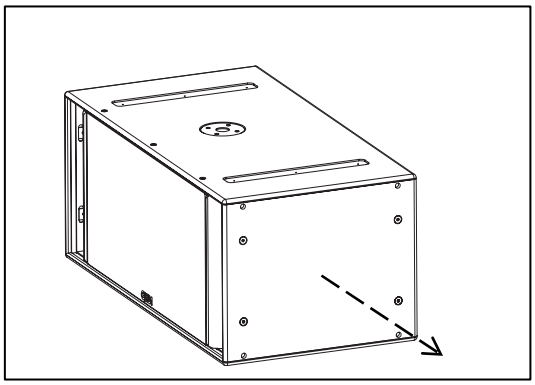
6 Instrucciones para el colgado de RS15 26
6.1 LA SEGURIDAD PRIMERO 26
6.1.1 Seguridad de sistemas colgados 26
6.1.2 Seguridad en apilado sobre el piso 27
6.1.3 Contactos 28
6.2 Colgado de formaciones de RS15 29
6.2.1 Especificaciones del motor de elevación 29
6.2.2 Fijación del primer RS15 a la estructura de colgado 29
6.2.3 Ajuste del punto de colgado para lograr horizontalidad 30
6.2.4 Colgado del segundo RS15 31
6.2.5 Colgado de los siguientes RS15s 32
6.3 Pruebas y mantenimiento del sistema de colgado de los RS15 33
7 Directrices generales para el diseño de sub-bajos 34
7.1 La problemática de las bajas frecuencias 34
7.2 Ventajas de los sub-bajos de gradiente 35
7.3 Diseños monofónicos 35
7.4 Diseños estéreo 36
8 Implementación de los RAY SUBs 37
8.1 Omnidireccional modo 37
8.1.1 Single RS15 37
8.1.2 RS15 en formación (*array*) 37
8.2 Modo direccional 37
8.2.1 RS15 en solitario 37
8.2.2 Parejas de RS15 38
8.2.3 Columnas de RS15s 40
8.3 Orientación de columnas de RS15s 40
8.3.1 Técnica de orientación 40
8.3.2 Implementación de valores de retardo 41
8.3.3 Cobertura resultante 43
8.4 Alineamiento de RS15s con el sistema principal 43
8.4.1 Punto acústico de referencia para los sistemas NEXO 43
8.4.2 Precauciones 44
8.4.3 Alineamiento con medida de la distancia 44
8.4.4 Alineamiento con medida de la fase 45
8.5 Herramientas y equipamiento recomendados para la instalación 45

9 Lista de comprobación del sistema RS15 46
9.1 ¿Están los controladores digitales NX TDcontrollers ajustados correctamente? 46
9.1.1 Ajustes del NX 46
9.2 ¿Están los amplificadores configurados correctamente? 46
9.3 ¿Están los amplificadores y el NX conectados correctamente? 46
9.4 ¿Están las cajas acústicas conectadas correctamente? 46
9.5 Comprobaciones finales previas a la prueba de sonido 47
10 Especificaciones técnicas del RS15 48
10.1 Especificaciones del sistema 48
10.2 Dimensiones ..... **Error! Bookmark not defined.**
10.3 Diagramas 49
10.3.1 Respuesta en frecuencia e impedancia 49
10.3.2 Curvas polares 50
10.4 Accesorios del RS15 52
10.4.1 RS15-BUMPER 52
10.4.2 RS15-FPLATES 52
10.4.3 RS-15 HANDLES 52
10.4.4 RS15-WHEELS 53
10.4.5 RS15-DOLLY 54
10.4.6 Pasadores del RS15 (BLGEOS) 54
10.5 Controlador analógico GEO S12 TDController 55
10.5.1 Especificaciones ..... **Error! Bookmark not defined.**
10.5.2 Vistas de los paneles frontal y trasero 55
10.6 NX242 Digital TDController con tarjeta NX-Tension 56
10.6.1 Especificaciones ..... **Error! Bookmark not defined.**
10.6.2 Vistas de los paneles frontal y trasero 56
10.7 Controladores digitales amplificados NXAMP4x1 y NXAMP4x4 57
10.7.1 Especificaciones ..... **Error! Bookmark not defined.**
10.7.2 Vistas de los paneles frontal y trasero 58
11 Lista de piezas y accesorios del RS15 59
11.1 Lista de módulos y electrónica de control 59
11.2 Lista de accesorios 59
12 NOTAS DEL USUARIO 60

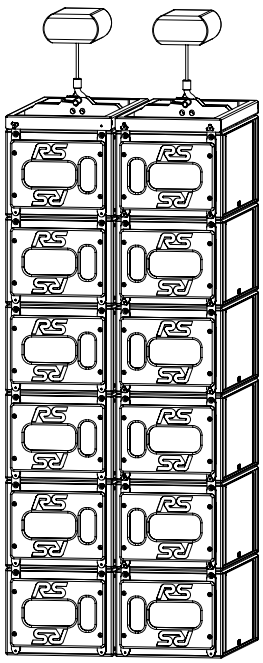
1 PRESENTACIÓN

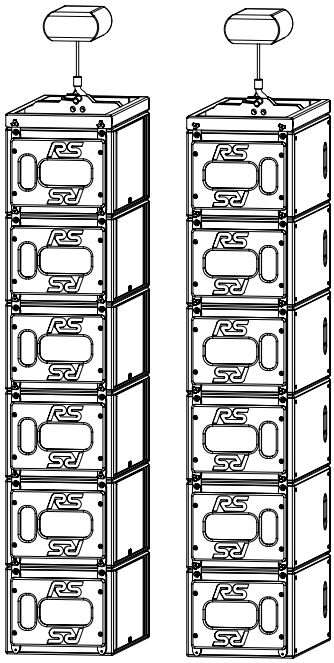
Gracias por elegir un sistema de sub-bajos (*subwoofers*) NEXO RS15. Este manual le proporcionará información necesaria y útil sobre su sistema RS, que incluye los siguientes productos:

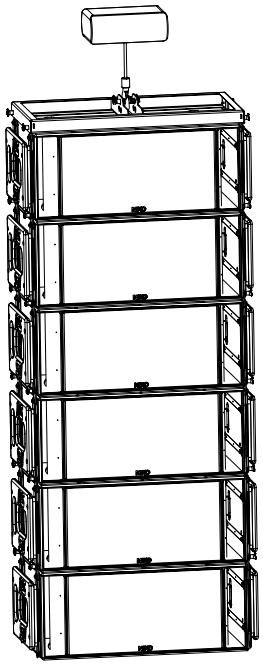


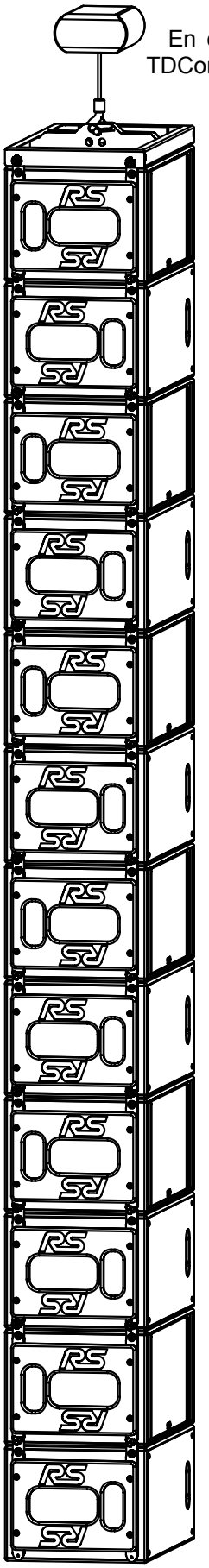


- El RS15, una caja de sub-bajos de directividad configurable que utiliza dos altavoces de 15" (38cm) de excursión larga e imán de Neodimio en radiación directa montados en una caja réflex de dos volúmenes con tubos de sintonía curvados; su cobertura va desde omnidireccional hasta altamente direccional, y su respuesta en frecuencia abarca los bajos y bajos profundos (35Hz-200Hz). Se dispone de versiones con acabado en pintura y en moqueta.
- Una gama de accesorios que proporciona una forma segura, flexible y sencilla de transportar e instalar los sub-bajos RS15 en instalaciones fijas y aplicaciones de giras, incluyendo herrajes de colgado y una plataforma con ruedas.









En cuanto a todos los sistemas NEXO, el RS15 se controla, amplifica y monitoriza con los TDControllers de NEXO:

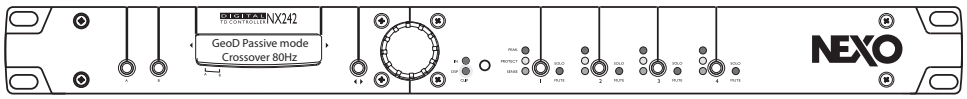
- El GEO S12 TDController está basado en controlador analógico de la serie PS, y proporciona un control total del RS15 en modo omnidireccional asociado al GEO S12. Tiene dos entradas analógicas (izquierda y derecha) y tres salidas analógicas (RS15 Mono Omni, GeoS12 izquierda y GeoS12 derecha);
- El controlador digital NX242-ES4 TDController proporciona un control exhaustivo del RS15 en diferentes configuraciones. Permite su uso en una red de audio digital Ethersound™, así como el control remoto de todas las unidades que se encuentren en la red. Tiene 2 entradas analógicas y 4 digitales así como 4 salidas analógicas y 4 digitales;

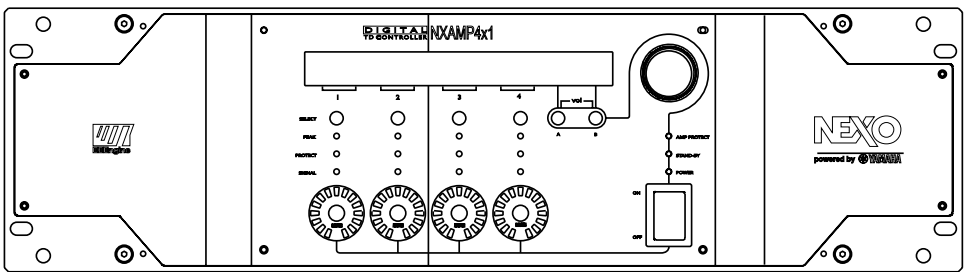
IMPORTANTE : El NX242 debe equiparse con una tarjeta NX-Tension Card (ES4 o CAI) para disponer de acceso a las configuraciones para RS15

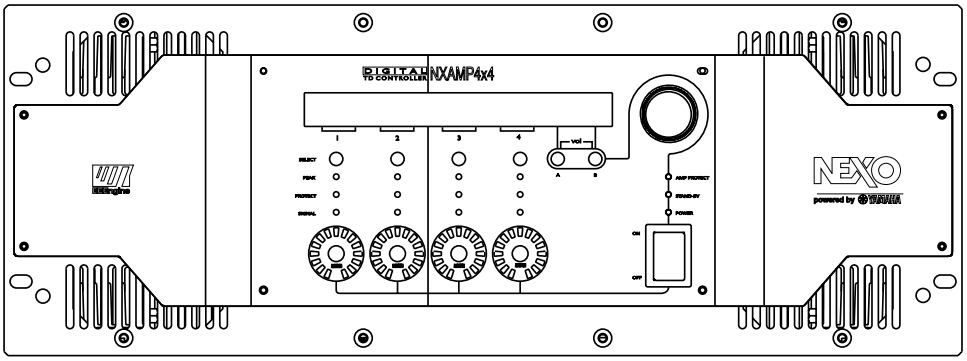
- Los NXAMP4x1 y NXAMP 4x4 con controladores digitales amplificados que proporcionan amplificación y control total de los RS15 en diferentes configuraciones. Ambos dispositivos cuentan con 4 entradas analógicas y cuatro salidas de caja acústica. Con la tarjeta opcional al efecto, se dispone adicionalmente de 4 entradas digitales a través una red Ethersound™ de audio digital, así como control remoto de todas las unidades que se encuentren en la red.

En sus respectivos manuales de usuario encontrará descripciones completas de estos controladores. Los algoritmos de procesado digital usados por los NX242 y NXAMP, así como sus parámetros, son fijos al ser parte del *software*, siendo actualizados con regularidad: en la web de NEXO (www.nexo.fr) encontrará las actualizaciones más recientes.

Por favor, dedique tiempo y atención a la lectura de este manual. La comprensión total de las características del RS15 le permitirá extraer todo su potencial al sistema.







2 INSTRUCCIONES GENERALES DEL RS15

2.1 "RS15 Izquierdo" y "RS15 Derecho"

El sub-bajo RS15 de NEXO se entrega con dos "patines" (*skids*) que han de montarse en la caja.

NEXO recomienda crear parejas de "RS15 IZQUIERDO" y "RS15 DERECHO" para maximizar la flexibilidad. Las ventajas de esa recomendación derivan del uso en modo direccional en formaciones (*arrays*), en las que los RS15s se coloquen dándose la espalda, cara a cara o en columnas verticales que alternen el lado de los transductores.

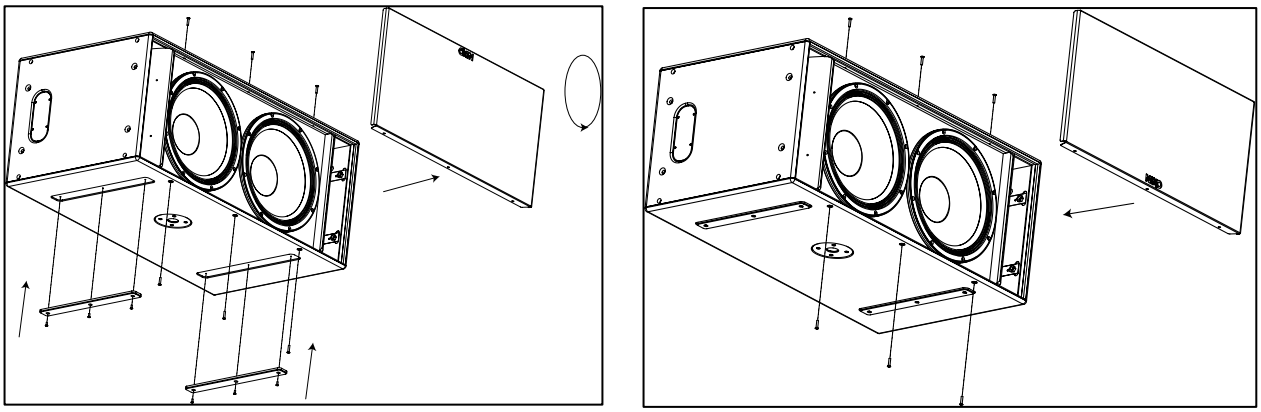
Sin embargo, los usuarios que prefieran todos los RS15s configurados de forma idéntica deberán configurar todas las cajas como "RS15 DERECHO", de forma que los patines estén en el lado opuesto al orificio para el soporte de cajas de medios-agudos.

Herramientas: TORX No. 25 y llave ALLEN de 6mm

2.1.1 RS15 IZQUIERDO

Montar los patines sobre el lateral en el que se haya el orificio para el soporte cilíndrico de cajas de medios-agudos es lo que define un "RS15 IZQUIERDO".

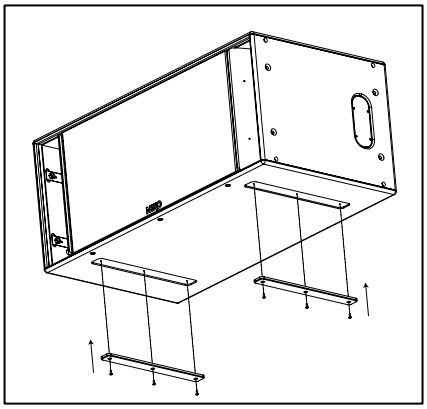
En tal caso, la rejilla debe quitarse, darse la vuelta, y volverse a colocar de forma que el logotipo de NEXO se sitúe en el mismo lado que los patines.



CONFIGURACIÖN DE UN RS15 COMO IZQUIERDO

2.1.2 RS15 DERECHO

Montar los patines en el lateral contrario al del orificio para el soporte cilíndrico de cajas de medios-agudos es lo que define un "RS15 DERECHO".



CONFIGURACIÖN DE RS15 COMO DERECHO

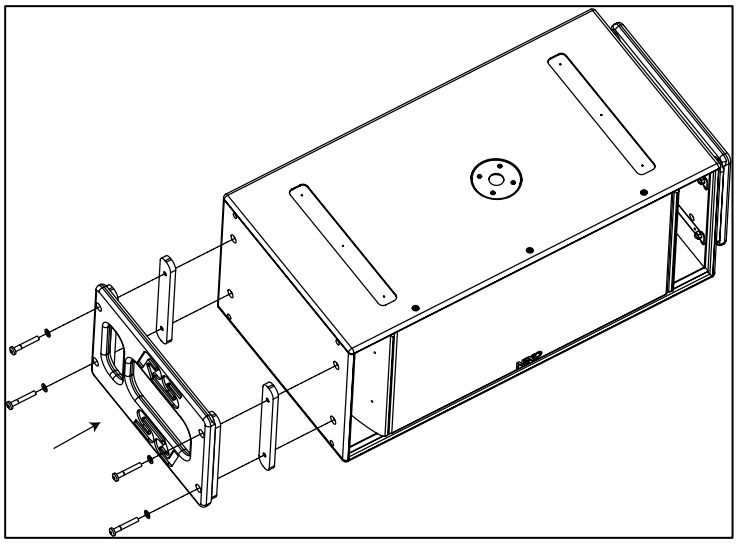
2.2 Accesorios opcionales de montaje

IMPORTANTE

PARA RETENER LOS TORNILLOS, EVITANDO QUE SE SUELTEN, UTILIZE EL LÍQUIDO FIJADOR LOCTITE™ 243 O EQUIVALENTE PARA TODOS LOS TORNILLOS USADOS CON ACCESORIOS DE RS15.

2.2.1 Asas de RS15

- Herramientas: TORX No. 50
- Quite los cuatro tornillos de cada lado del RS15
- Llene cada rosca con Loctite 243 o equivalente;
- Coloque los espaciadores y asas como indica el dibujo (la abertura vertical debe alinearse con el panel de conexión o la placa de propietario)
- Inserte las cuatro arandelas y tornillos que vienen en el *kit* RS15-HANDLES y apriételos.



INSTALACIÓN DE ASAS EN RS15

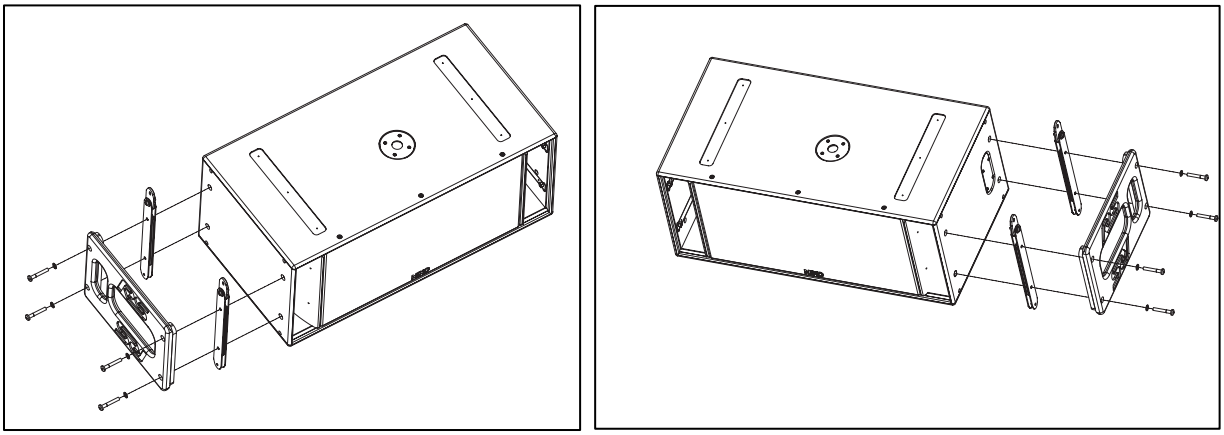
IMPORTANTE

Las asas de los RS15 no deben usarse para colgar RS15s (por ejemplo utilizando cintas de colgado de forma ilegal)

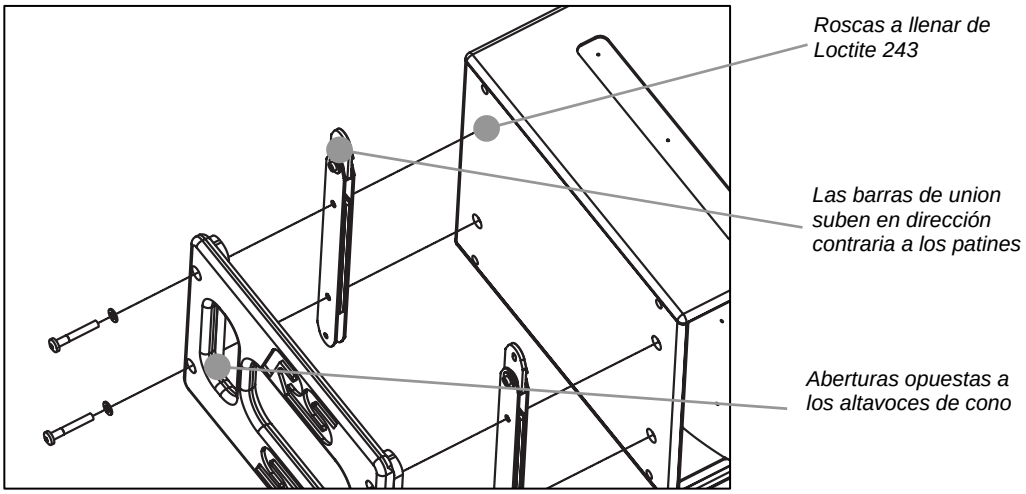
2.2.2 Placas de colgado con asas para RS15 (para giras)

IMPORTANTE

- Herramientas: TORX No. 50
- Quite los cuatro tornillos de cada lado del RS15
- Llene cada rosca con Loctite 243 o equivalente;
- Coloque las asas como indica el dibujo (la abertura vertical debe alinearse con el panel de conexión o la placa de propietario)
- Inserte las cuatro arandelas y tornillos que vienen en el *kit* RS15- FLPLATES y apriételos (el valor de par debe ser de 10 Nm como mínimo).



INSTALACIÓN DE PLACAS DE COLGADO Y ASAS EN RS15


Roscas a llenar de Loctite 243
Las barras de union suben en dirección contraria a los patines
Aberturas opuestas a los altavoces de cono

2.2.3 Ruedas para RS15

- Herramientas: TORX No. 50
- Quite los cuatro tornillos de cada lado del RS15
- Llene cada rosca con Loctite 243 o equivalente;
- Coloque las ruedas como indica el dibujo
- Inserte las 8 arandelas y 4 tornillos que vienen en el *kit* RS15- WHEEL (el dibujo muestra el detalle) y apriételos.

2.2.4 Plataforma rodante RS15

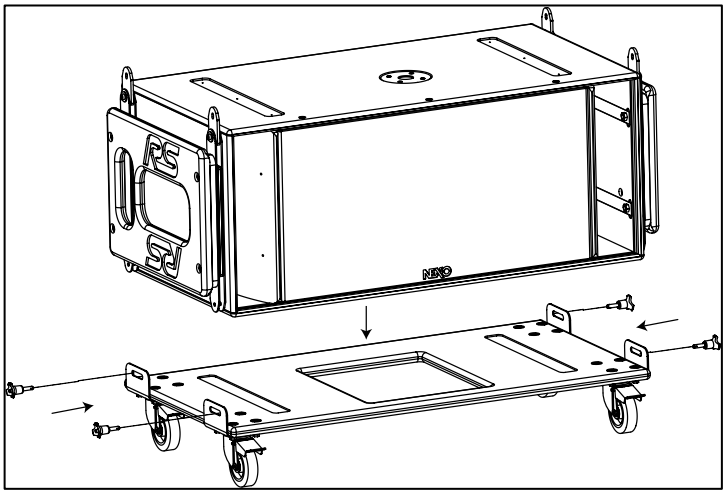
IMPORTANTE

1- TRANSPORTAR CAJAS RS15 EN PLATAFORMA RODANTE REQUIERE QUE TODAS ELLAS TENGAN INSTALADAS LAS PLACAS DE COLGADO DE FORMA QUE ESTÉN SUJETAS ENTRE SÍ:

2- LA PLATAFORMA RODANTE RS15 ESTÁ DISEÑADA PARA UN MÁXIMO DE 3 CAJAS INCLUYÉNDO LA ESTRUCTURA DE COLGADO (*BUMPER*);

NO SUPERE NUNCA ESTAS CANTIDADES.

- La primera RS15 ha de sujetarse a la plataforma utilizando cuatro pasadores como se muestra en el dibujo;
- Las RS15s subsiguientes se apilan encima utilizando cuatro pasadores (*pins*) de presión por caja adicional para asegurar el conjunto;
- La estructura (*bumper*) se fija a la caja de arriba.



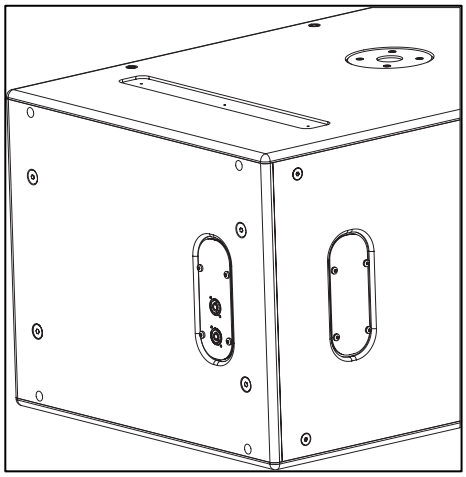
2.3 Conexión de las cajas acústicas

2.3.1 Configuración de las placas de conectores y propietario

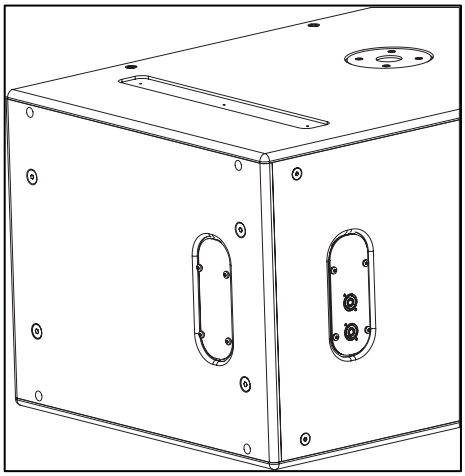
Las placas de conectores y propietario se pueden intercambiar en función de la configuración direccional elegida.

Tenga en cuenta que la placa de conectores puede pasar por los orificios y por ello no hace falta desoldar.

- Modo Direccional: se recomienda instalar el panel de conectores en el lado que soporta las placas de colgado;
- Modo Omni: se recomienda instalar el panel de conectores en el lado contrario a los altavoces de cono (configuración de fábrica)



PLACA DE CONECTORES EN MODO DIRECCIONAL



PLACA DE CONECTORES EN MODO OMNI

2.3.2 Conectores del RS15

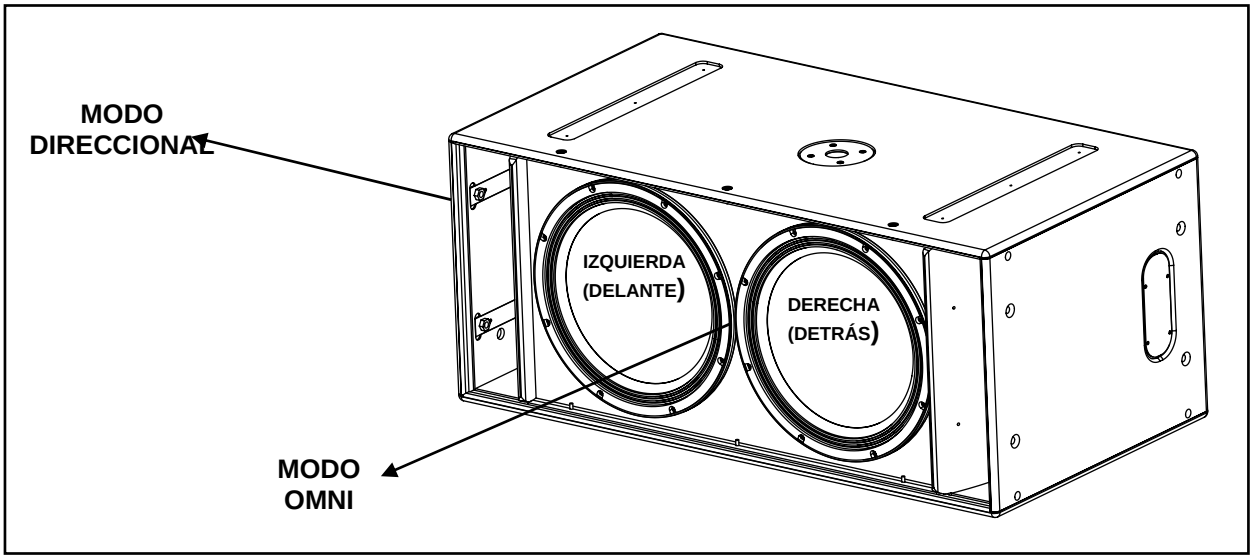
La conexión del RS15 es con conectores macho Speakon NL4FC (no suministrados). El panel de conexión, situado en la parte trasera de la caja, tiene un diagrama de conexionado.

Los 4 terminales de los 2 conectores Speakon hembra están puestos internamente en paralelo.

Cualquiera de los conectores puede usarse indistintamente para la conexión a un amplificador o para poner en paralelo con una caja RS15 adicional.

La asignación de terminales en los conectores es como sigue:

Conectores Speakon NL4F		Modo Omni	Modo Direccional	Comentario
1(-)	⇒	15'' altavoz derecho (-)	15'' altavoz trasero (-)	Altavoz próximo al panel de conectores
1(+)	⇒	15'' altavoz derecho (+)	15'' altavoz derecho (+)	
2(-)	⇒	15'' altavoz izquierdo (-)	15'' altavoz delantero (-)	Altavoz opuesto al panel de conectores
2(+)	⇒	15'' altavoz izquierdo (+)	15'' altavoz delantero (+)	



2.3.3 Cableado

NEXO recomienda usar exclusivamente cable multiconductor para la conexión: este tipo de cable combinado vale para cualquier caja, y evita la posible confusión entre los transductores de detrás y los de delante.

La elección del cable adecuado consiste en seleccionar la sección adecuada en relación a la resistencia de carga y la longitud de cable. Un cable demasiado fino eleva su resistencia en serie y su capacitancia, lo que reduce la potencia eléctrica que se entrega al transductor y puede inducir variaciones en la respuesta (factor de amortiguamiento).

Para una resistencia en serie igual o menor al 4% de la impedancia de carga (factor de amortiguamiento = 25), la longitud máxima de cable viene dada por:

$$L_{max} = Z \times S \qquad S \text{ es } mm^2, Z \text{ en Ohmios, } L_{max} \text{ en metros}$$

La tabla siguiente indica estos valores para tres calibres habituales:

Impedancia de carga (Ω)	2	4	8
Sección de cable	**Longitud máxima (metros)**		
1,5 mm² (AWG #14)	3	6	12
2,5 mm² (AWG #12)	5	10	20
4 mm² (AWG #10)	8	16	32

2.3.4 Ejemplo

- Cada transductor del RS15 tiene una impedancia nominal de 8 Ohmios; en modo omni, un canal amplificador puede llevar ambos transductores en paralelo, con una impedancia resultante de 8/2 = 4 Ohmios. La longitud máxima L_{max} aceptable para cable de 2x2.5 mm^2 (AWG #12) con los dos transductores de una RS15 en paralelo es de 10 metros.
- Cuando se utilizan en modo direccional, los RS15 necesitan 2 canales de amplificador, llevando cada uno, por tanto, una impedancia de carga de 8 Ohmios. La longitud máxima L_{max} aceptable para cable de 4x1.5 mm^2 (AWG #14) con los dos transductores de una RS15 llevados independientemente es de 12 metros.

IMPORTANTE

Los cables largos para cajas acústicas inducen efectos capacitivos – hasta cientos de pF dependiendo de la calidad del cable – con un efecto paso-alto en los agudos. Si ha de usar cables largos, asegúrese de que no se utilicen enrollados.

3 ELECCIÓN DE AMPLIFICADOR PARA EL RS15

NEXO recomienda en todos los casos amplificadores de alta potencia. La única razón para elegir amplificadores de más baja potencia es el presupuesto. Un amplificador de potencia más baja no reduce las posibilidades de que se dañe un transductor por sobre-excursión, y puede, de hecho, incrementar el riesgo de quemar el componente por causa de un recorte (*clip*) continuado. Si ocurre un incidente en una instalación sin protección, el hecho de que se utilicen amplificadores que solamente generen la mitad (-3dB) de su potencia nominal de salida no cambia nada en relación a la posibilidad de dañar los componentes. Esto es debido a que la potencia RMS admisible del componente más débil del sistema siempre está de 6 a 10 dB por debajo de la potencia nominal de salida del amplificador.

3.1 Amplificación recomendada para el RS15

El RS15 cuenta con una elevada potencia admisible y una impedancia nominal de 2x8 Ohmios.

Estos valores de impedancia permiten conectar hasta 4 cajas en paralelo en cada canal de amplificador.

Nexo recomienda amplificadores de acuerdo a la tabla siguiente:

No. de amplificadores recomendados	MODO OMNI	MODO DIRECCIONAL
1 x RS15	2 x 700-1200 Vatios / 8 Ohmios o 1 x 1400-2400 Vatios / 4 Ohmios (*)	2 x 700 a 1200 Vatios / 8 Ohmios
2 x RS15	2 x 1400-2400 Vatios / 4 Ohmios o 1 x 2800-4800 Vatios / 2 Ohmios (*)	2 x 1400-2400 Vatios / 4 Ohmios
4 x RS15	2 x 2800-48000 Vatios / 2 Ohmios	2 x 2800-4800 Vatios / 2 Ohmios

(*) amplificar ambos componentes en paralelo requiere cable específico

3.1.1 Capacidad de corriente

Es muy importante que el amplificador se comporte correctamente con todo tipo de cargas. Un sistema de altavoces es reactivo por naturaleza: con señales transitorias como la música, hace falta una corriente instantánea que es de cuatro a diez veces mayor que la que su impedancia nominal indicaría. Los amplificadores especifican su potencia RMS continua en cargas resistivas; sin embargo, la única información útil en relación a la capacidad de corriente es la especificación para una carga de 2 Ohmios. Es posible realizar una prueba de escucha de amplificadores cargando los amplificadores con el doble de cajas estimadas para la aplicación (2 transductores por canal en vez de uno, 4 en vez de 2) y llevar los amplificadores hasta el punto donde comiencen a recortar (*clip*). Si la señal no se deteriora de forma notable, el amplificador está bien adaptado (es normal que salte la protección térmica después de aproximadamente diez minutos pero no debe actuar al poco de empezar el experimento).

3.1.2 Ajustes del amplificador

Valor de Ganancia

La ganancia es la clave para el correcto ajuste del sistema. Es especialmente importante saber la ganancia de todos los amplificadores usados en el sistema. La tolerancia debe ser de alrededor de ±0.5 dB. En la práctica esto puede ser difícil de conseguir porque:

- Algunas marcas de amplificadores tienen la misma sensibilidad en modelos de diferente potencia (de lo que se infiere una ganancia de voltaje diferente para cada modelo). Por ejemplo, una gama de amplificadores con diferentes potencias de salida, todos con una sensibilidad nominal de 775mV/0dBm o 1.55V/+6dBm, tendrá una amplia gama de valores diferentes de ganancia – cuanto mayor sea la potencia, mayor es la ganancia.
- Otras marcas pueden ofrecer ganancia constante pero solamente dentro de una gama concreta de producto. Por ejemplo, pueden tener sensibilidad fija de entrada solamente para sus amplificadores semi-profesionales.
- Incluso si un fabricante aplica una ganancia constante a todos sus modelos, el valor elegido de ganancia no será necesariamente el mismo que el elegido por otros fabricantes.

- Algunos productos pueden tener tolerancias para el mismo modelo de ±1dB o más. Algunos amplificadores han podido ser modificados, quizá sin que ninguna etiqueta indique los nuevos valores. Otros pueden tener conmutadores internos de ganancia que no permiten que el usuario verifique el estado de la ganancia sin abrir el amplificador.
- En los casos en que usted no conozca la ganancia de su amplificador (o quiera asegurarse) siga este procedimiento:
    1) Desconecte todas las cajas acústicas de las salidas del amplificador
    2) Con un generador de señal conectado a la entrada del amplificador que estamos probando, reproduzca una onda sinusoidal a 1000Hz a un voltaje conocido (pongamos 0.5V)
    3) Mida el voltaje a la salida del amplificador
    4) Calcule la ganancia con la fórmula: Ganancia = 20 * LOG_{10}(Vsalida/Ventrada).

Algunos ejemplos:

Ventrada / Ganancia	20dB	26dB	32dB	37dB (1.4V sensibilidad / 1350Wrms)
0.1 V	1 V	2 V	4 V	7.1 V
0.5 V	5 V	10 V	20 V	35.4 V
1 V	10 V	20 V	40 V	70.8 V

Recuerde que la sensibilidad constante tiene como consecuencia que los valores de ganancia sean distintos cuando la potencia nominal del amplificador es diferente.

NEXO recomienda amplificadores de baja ganancia: se recomienda +26dB, ya que es tanto adecuadamente baja como común entre los fabricantes de amplificadores. Este valor de ganancia mejora la relación señal/ruido y permite que el equipamiento electrónico que precede al amplificador, incluyendo el NX242 TDcontroller o el GEO S12 TDController, funcione a su nivel óptimo. Recuerde que usar un amplificador de ganancia alta incrementará el ruido de fondo proporcionalmente.

Modo de funcionamiento

La mayor parte de los amplificadores de dos canales disponible en el mercado de audio profesional tienen los siguientes modos de funcionamiento:

- Estéreo: dos canales totalmente independientes entregan potencias idénticas a cargas idénticas
- NEXO recomienda el modo estéreo para todos los canales de amplificador que lleven RS15s.
- Mono-Puente (*Bridge-Mono*): el segundo canal procesa la misma señal que el primero, pero con polaridad contraria. La carga (sencilla) se conecta a los dos terminales positivos de salida con la conexión adecuada. Aunque la potencia total de salida del amplificador queda igual, el voltaje disponible a la salida, la impedancia mínima que se puede conectar y la ganancia de voltaje se duplican en comparación con el funcionamiento estéreo. Normalmente sólo la entrada del canal 1 queda activa. Las conexiones de salida positivas y negativas pueden variar en función del fabricante del amplificador.
- NEXO no recomienda el uso en modo Mono a menos que la potencia del amplificador sea claramente insuficiente.

IMPORTANTE

Cuando use un amplificador en modo Mono-Puente, lea el manual del amplificador cuál es la conexión adecuada de las salidas 1(+) y (2+) en relación con la fase de entrada.

- Mono-paralelo: los terminales de salida de los dos canales se configuran en paralelo con un relé interno. La carga (sencilla) se conecta bien a la salida del canal 1 o a la del canal 2 (como si fuera estéreo). Aunque la potencia total de salida del amplificador queda igual, el voltaje disponible a la salida es el mismo que en modo estéreo. La impedancia mínima que se puede

conectar se reduce a la mitad ya que la capacidad de corriente se duplica. Normalmente sólo la entrada del canal 1 queda activa.

- NEXO no recomienda el modo Mono-Paralelo para amplificar cajas RS15.

Advertencia sobre los amplificadores con procesado de señal

Algunos amplificadores de alta gama incluyen funciones de procesado de señal similares a las de los controladores NX242 TDcontroller o GEO S12 TDController ("retardo", "limitador", "compresor," etc.). Además, cuando este procesado es digital, la latencia debida a la computación puede introducir algunos milisegundos de retardo entre la entrada y la salida. Estas funciones no están adaptadas a los requerimientos específicos del sistema y pueden interferir con los complejos algoritmos de protección que usa el NX242.

NEXO aconseja que no se usen otros sistemas de protección junto con el NX242, desactivándose si es necesario.

IMPORTANTE

Para una adecuada protección del sistema, no debe haber latencia o dispositivos no-lineales insertados entre la salida del GEO S12 TDController o el NX242 TDController y la entrada de las cajas acústicas en forma de módulos de procesado digital como pueda ser el DSP integrado en un amplificador.

3.2 RS15 y los controladores NXAMP

Los controladores amplificados NXAMP 4X1 y 4X4 de NEXO son soluciones integradas para el control y la amplificación de todas las gamas de cajas acústicas NEXO.

Las potencias de salida de los NXAMP4x1 y NXAMP4x4 se listan a continuación:

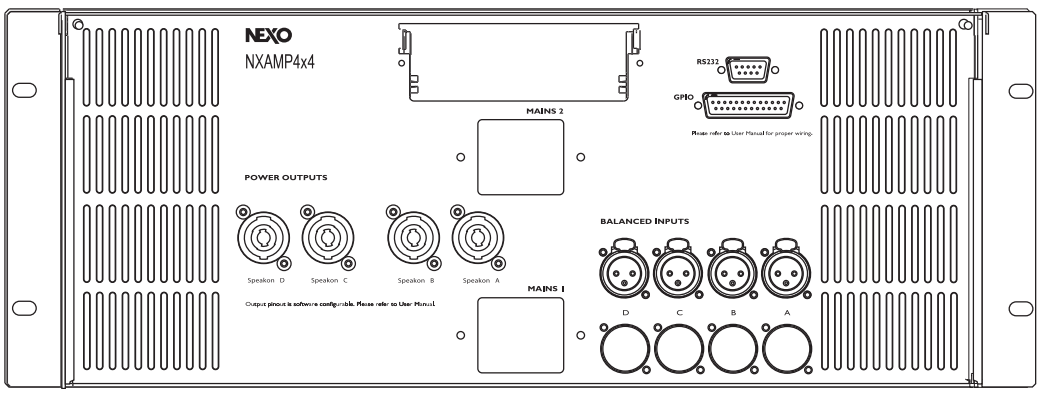
Modo	4 Canales	Estéreo puente (*Bridge*)
NXAMP4x1	4 x 650 Vatios / 8 Ohmios 4 x 900 Vatios / 4 Ohmios 4 x 1300 Vatios / 2 Ohmios	2 x 1800 Vatios / 8 Ohmios 2 x 2600 Vatios / 4 Ohmios
NXAMP4x4	4 x 1900 Vatios / 8 Ohmios 4 x 3400 Vatios / 4 Ohmios 4 x 4000 Vatios / 2 Ohmios	2 x 6800 Vatios / 8 Ohmios 2 x 8000 Vatios / 4 Ohmios

3.2.1 Conectores de los NXAMP

El panel trasero de los NXAMP4x1 y NXAMP4x4 dispone de:

- 4 entradas / salidas analógicas (con puenteo) en conectores XLR3;
- 4 entradas / salidas digitales en conectores RJ45 con la tarjeta opcional;
- 4 salidas de caja acústica en conectores NL4FC.

La ilustración siguiente muestra los conectores en el panel trasero.



3.2.2 Configuraciones recomendadas de RS15 y NXAMP

	MODO OMNI	MODO DIRECCIONAL
1 x RS15	1 canal de NXAMP4x1 en modo Estéreo Puente	2 canales de NXAMP4x1 en modo de 4 canales 2 canales de NXAMP4x1 en modo Estéreo Puente
2 x RS15	2 canales de NXAMP4x1 en modo Estéreo Puente 1 canal de NXAMP4x4 en modo de 4 canales	2 canales de NXAMP4x1 en modo Estéreo Puente 2 canales de NXAMP4x4 en modo de 4 canales
4 x RS15	2 canales de NXAMP4x4 en modo de 4 canales	2 canales de NXAMP4x4 en modo de 4 canales
8 x RS15	4 canales de NXAMP4x4 en modo de 4 canales	4 canales de NXAMP4x4 en modo de 4 canales

4 MEMORIAS PARA EL RS15 EN LOS TD CONTROLLERS DE NEXO

4.1 Controlador analógico GEOS12 TDController

Los parámetros del GEO S12 TDController han sido optimizados para 1 x RS15 (modo omni, mono) junto con 2 x GEO S1210s o 2 Geo x S1230s (mono o estéreo).

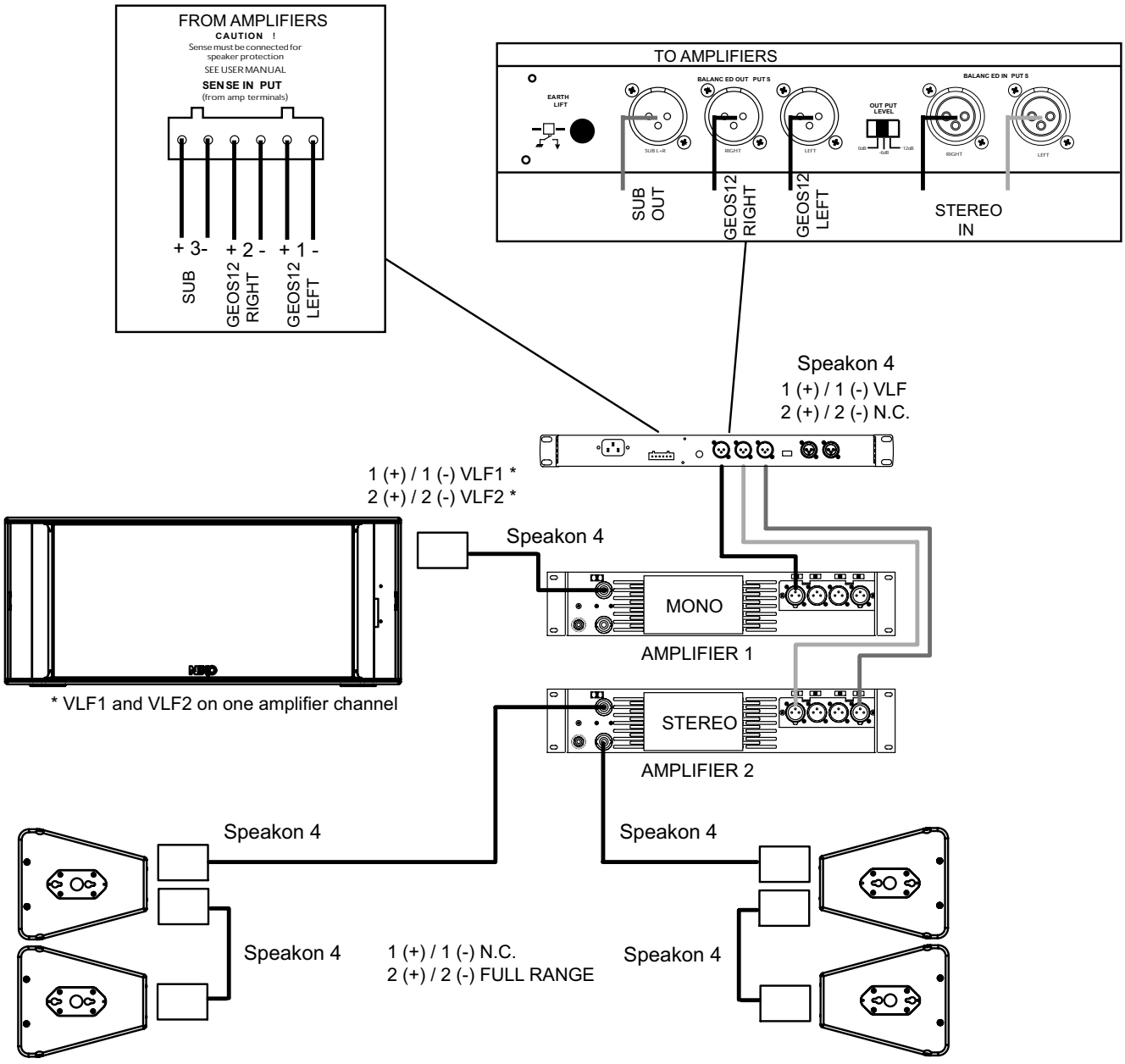
4.2 Controladores digitales NX242-ES4 y NXAMP

En la fecha de lanzamiento del RS15 (Noviembre 2007), los NX242 / NXAMP con la descarga 2.43 disponen de 46 memorias que combinan el RS15 con cajas acústicas NEXO. En www.nexo-sa.com se publicarán las actualizaciones.

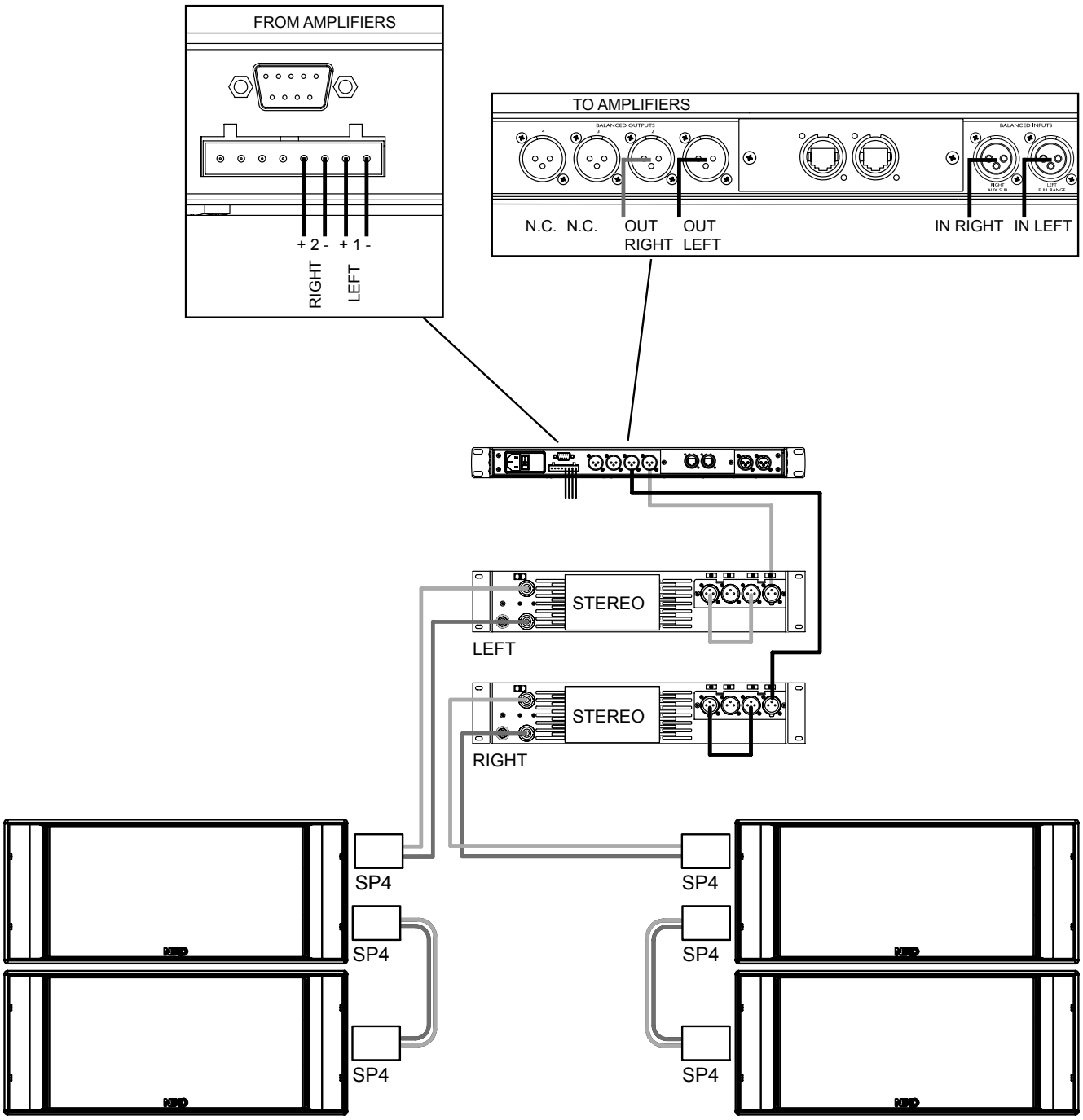
RS15	- 4 x RS15 omni 33Hz-90Hz; - 2 x RS15 cardio 33Hz-90Hz;
PS8	- 2 x RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 x PS8 Banda ancha - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x PS8 Banda ancha - 2 x RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 x PS8 X-Over - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x PS8 X-Over
PS10	- 2 x RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 x PS10 Banda ancha - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x PS10 Banda ancha - 2 x RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 x PS10 X-Over - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x PS10 X-Over
PS15	- 2 x RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 x PS15 Banda ancha Pasivo - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x PS15 Banda ancha Pasivo - 2 x RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 x PS15 X-Over Pasivo - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x PS15 X-Over Pasivo
GEO S830	- 2 RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 S830 Banda ancha - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x S830 Banda ancha - 2 RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 S830 X-Over - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x S830 X-Over
GEO S805	- 2 RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 S805 Banda ancha - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x S805 Banda ancha - 2 RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 S805 X-Over - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x S805 X-Over
GEO S1230	- 2 RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 x S1230 Banda ancha pasivo - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x S1230 Banda ancha pasivo - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 1 x S1230 Active Banda ancha - 2 RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 x S1230 X-Over pasivo - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x S1230 X-Over pasivo - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 1 x S1230 Active X-Over
GEO S1210	- 2 RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 x S1210 Banda ancha pasivo - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x S1210 Banda ancha pasivo - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 1 x S1210 Banda ancha activo - 2 RS15 omni 35Hz-90Hz + 2 x S1210 X-Over pasivo - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 2 x S1210 X-Over pasivo - 1 x RS15 cardio 35Hz-90Hz + 1 x S1210 X-Over activo

5 DIAGRAMAS DE CONEXIÓN

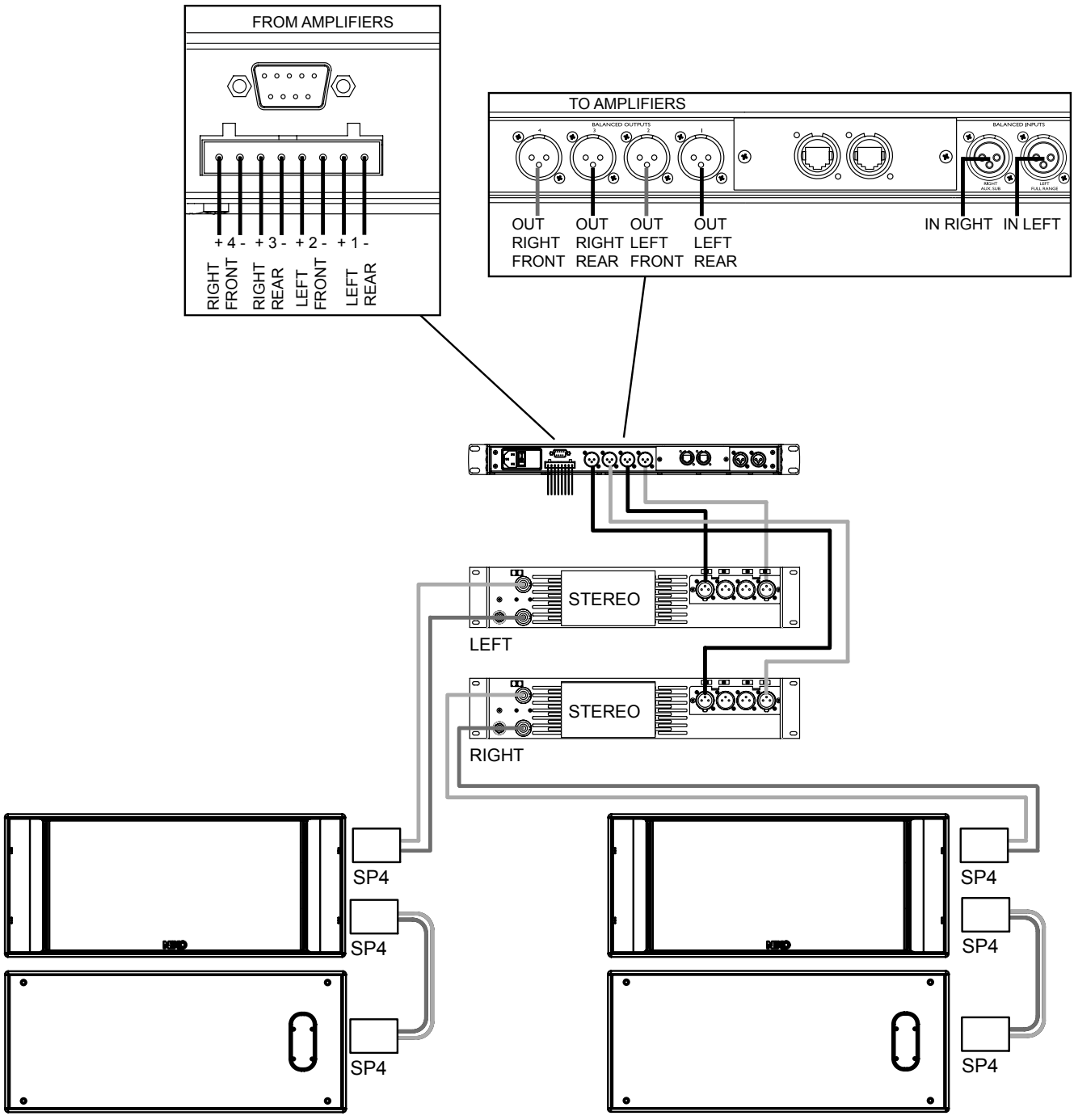
5.1 RS15 con GEOS12 TDController (Modo Omni Mono)



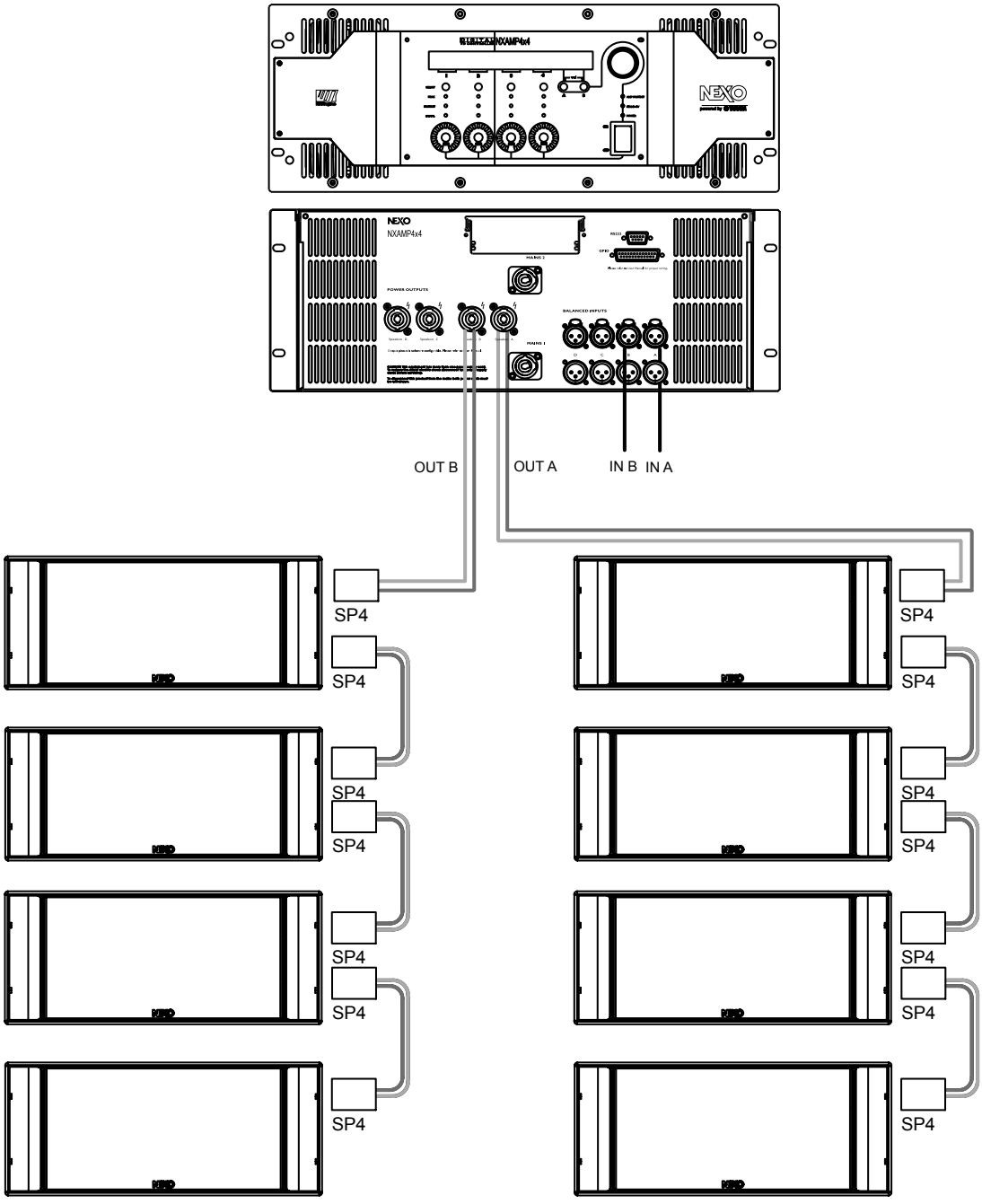
5.2 RS15 con NX242-ES4 TD Controller (Modo Estéreo Omni)



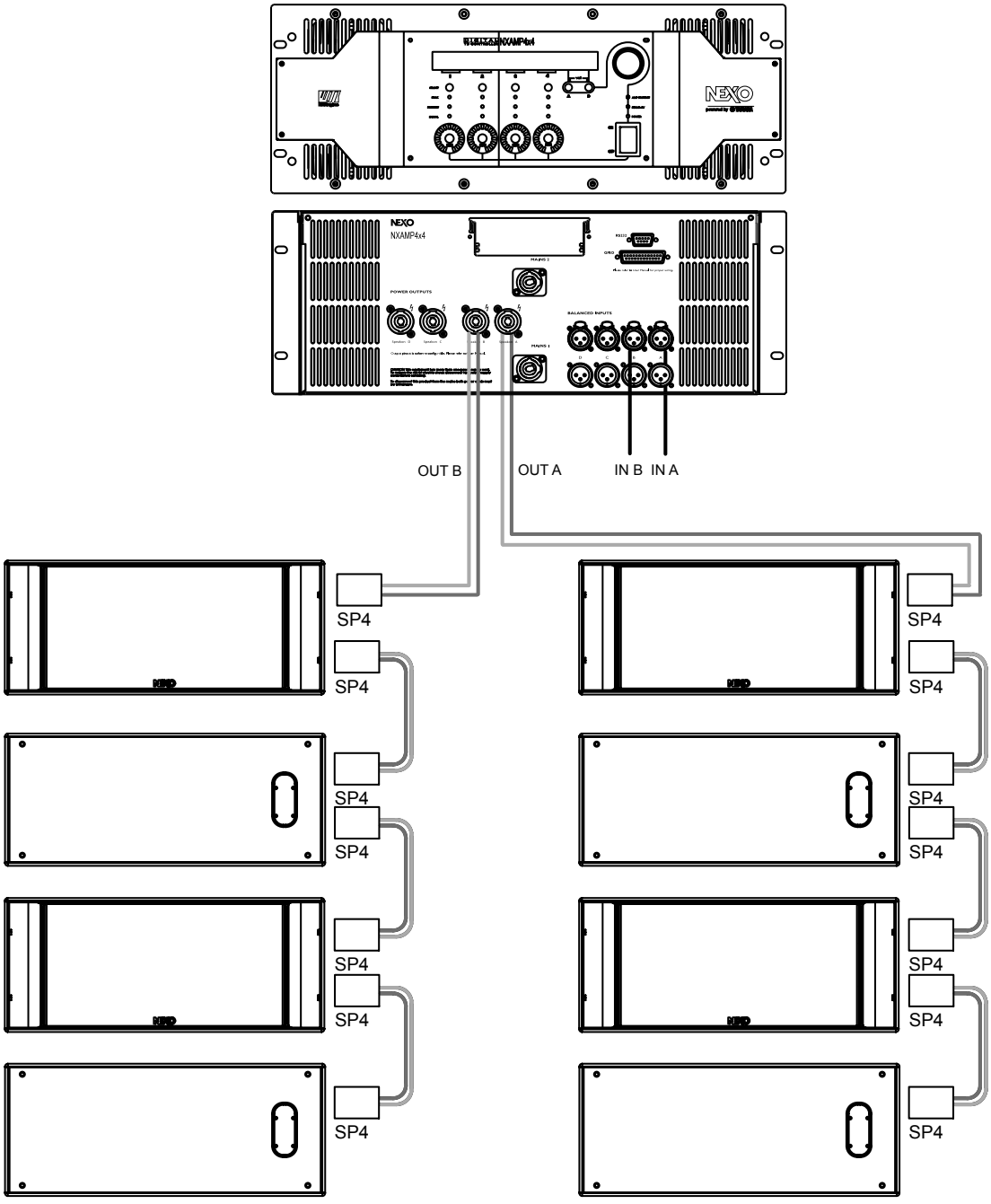
5.3 RS15 con NX242-ES4 TD Controller (Modo Direccional Estéreo)



5.4 RS15 con NXAMP (Modo Omni Estéreo)



5.5 RS15 con NXAMP (Modo Direccional Estéreo)



6 INSTRUCCIONES PARA EL COLGADO DE RS15

Antes de proceder al ensamblaje de RS15 en formación (*array*), asegúrese de que los elementos están presentes y en buen estado. Al final de este manual encontrará un listado de elementos. Si le falta alguno, contacte con su proveedor.

Para una eficiencia máxima, el colgado de RS15s requiere de tres operarios experimentados: normalmente uno maneja el motor de elevación (cabestrante, polipasto, *hoist*), y un operario a cada lado de la formación de cajas RS15. Las verificaciones y una buena sincronía entre operarios son elementos claves en un colgado fiable y seguro.

6.1 LA SEGURIDAD PRIMERO

Los cálculos estructurales del sistema de colgado (*rigging*) del RS15 y sus documentos relacionados pueden encontrarse en el *software* Geosoft2 o puede solicitarlos a Nexo (info@nexo.fr).

Incluimos esta sección para recordarle las convenciones de seguridad necesarias para colgar sistemas de RS15. Léala con atención. No obstante, el usuario deberá siempre aplicar su conocimiento, experiencia y sentido común. En caso de duda, pida consejo a su proveedor o su agente de NEXO.

Este manual proporciona información solamente para los sistemas RS15 RAYSUB. Las referencias hechas en este manual a otros equipos de colgado como puedan ser los motores de elevación, cables de acero, grilletes etc. son para aclarar los procedimientos del RS15. El usuario debe asegurarse de que los operarios tengan la formación adecuada para utilizar esos elementos.

El sistema de colgado del RS15 está optimizado para el colgado en vertical de cajas RS15. No permite angulado entre cajas.

El sistema de colgado del RS15 es un conjunto de herramientas profesionales de precisión, y deberá manipularse con mucho cuidado. Solamente las personas que estén totalmente versadas en el uso del sistema de colgado del RS15 y dispongan del equipamiento adecuado de seguridad deben colgar formaciones (*arrays*) de cajas RAYSUB. La mala utilización del sistema de colgado del RS15 puede acarrear consecuencias peligrosas.

Cuando se utilice y mantenga de forma correcta, el sistema de colgado del RS15 proporcionará muchos años de servicio fiable en sistemas portátiles. Tómese el tiempo de leer y entender este manual.

6.1.1 Seguridad de sistemas colgados

- Inspeccione siempre todos los elementos de suspensión y las cajas antes del colgado, asegurándose de que no tengan daños. Preste especial atención a los puntos de colgado y los *clips* de seguridad. Si sospecha que alguno de los elementos pueda estar dañado o ser defectuoso, NO UTILICE LOS ELEMENTOS AFECTADOS. Contacte a su proveedor para pedir recambios.
- Lea este manual con detenimiento. Además, familiarícese con los manuales y procedimientos de seguridad para cualquier equipo auxiliar que se utilice con el sistema de colgado (*rigging*) del RS15.
- Asegúrese de que entiende y cumple las normativas nacionales y locales en relación a la seguridad y la utilización de equipamiento suspendido. Habitualmente esta información puede conseguirse en las oficinas gubernamentales locales.
- Cuando cuelgue un sistema de RS15, utilice siempre protección para la cabeza, pies y ojos.
- No permita que personas sin experiencia manejen un sistema de RS15. El personal de instalación debe estar formado en relación a las técnicas de colgado y completamente versado en este manual.
- Asegúrese de que los certificados de seguridad de los motores de elevación, sistemas de control de elevación y elementos auxiliares de colgado estén al día, y de que los diferentes elementos pasan una inspección visual antes de usarlos.

- Asegúrese de que el público y el personal no puedan pasar por debajo del sistema mientas se esté instalando. Debe impedirse el acceso público al área de trabajo.
- No deje nunca el sistema desatendido durante el proceso de instalación.
- Aunque sea pequeño o ligero, no coloque ningún objeto sobre el sistema durante el proceso de instalación. El objeto puede caer cuando el sistema está colgado y es probable que cause daños.
- Una vez que el sistema esté colgado a la altura de utilización, deberán usarse cables o cadenas de acero auxiliares de seguridad. Siempre deberán usarse cadenas o cables secundarios de seguridad independientemente de las normativas locales de seguridad aplicables en su zona.
- Asegúrese de que el sistema esté amarrado firmemente para que no pueda girar alrededor del motor de elevación.
- Evite cualquier forma de carga dinámica excesiva en el conjunto (los cálculos estructurales del sistema de colgado del RS15 se basan en un factor de 1/1.2 para la aceleración del motor de elevación).
- NUNCA sujete al sistema RS15 nada que no sea un accesorio de RS15.
- Cuando cuelgue un sistema en exteriores, asegúrese de que no esté expuesto a excesivo viento o carga de nieve, y que esté protegido de la lluvia.
- El sistema de colgado del RS15 requiere inspecciones y pruebas regulares realizadas por un centro de pruebas competente. NEXO recomienda que se haga una prueba y certificación de tracción de forma anual, o con mayor frecuencia si la normativa local lo requiere.
- Cuando descuelgue el sistema, hágalo con el mismo cuidado con el que fue colgado. Guarde los componentes del RS15 con cuidado para impedir que puedan dañarse con el transporte.

6.1.2 Seguridad en apilado sobre el piso

Estadísticamente se producen muchas más lesiones debidas al uso de sistemas apilados sobre el piso que asociadas al uso de sistemas colgados. Hay varias razones que lo explican, aunque en cualquier caso el mensaje está claro:

- Inspeccione la estructura sobre la que el sistema va a ser apilado. Mire más allá de las alas del sistema de refuerzo sonoro para inspeccionar el piso y, si fuese necesario, pida que retiren los cortinajes y adornos para permitir el acceso.
- Si el escenario está en pendiente, como ocurre en algunos teatros, asegúrese de que el sistema no se desliza hacia delante debido a la vibración. Para ello puede que necesite fijar unos topes de madera.
- En exteriores, asegúrese de que el sistema está protegido de la fuerza viento, que puede causar que la torre se vuelva inestable. La fuerza del viento puede ser enorme, especialmente en los sistemas grandes, y nunca debe subestimarse. Tenga en cuenta las predicciones meteorológicas, calcule el efecto sobre el sistema en el “peor caso” antes de montar la torre y cerciórese de que asegura el sistema de forma adecuada.
- Tenga cuidado al apilar cajas. Levántelas siempre de forma segura y nunca intente apilarlas sin el suficiente personal y equipamiento.
- Nunca permita a nadie, ya sean operarios, artistas o espectadores, subirse a un sistema apilado de refuerzo sonoro. La persona que necesite subir por encima de los 2m (6 pies) debe llevar equipamiento de seguridad incluyendo un arnés. Consulte las normativas locales sobre salud laboral. Su distribuidor puede ayudarlo a conseguir esta información.
- Cuando desmonte el sistema, hágalo con el mismo cuidado con el que lo apiló.
- Tenga en cuenta que los procedimientos de seguridad son tan importantes en el vehículo de transporte y el almacén como en el recinto en el que se celebra el espectáculo.

IMPORTANTE

- **Las cargas nominales de todos los accesorios de RS15 están específicamente basadas en cálculos estructurales.**
- **Al montar formaciones (*arrays*) de cajas RS15, no utilice nunca otros accesorios que no sean los proporcionados por NEXO – ni siquiera pasadores (*pins*): NEXO no aceptará ninguna responsabilidad en relación a la gama de accesorios de RS15 si alguno de los elementos se adquiere de otro proveedor.**

6.1.3 Contactos

La formación adecuada es fundamental para el colgado seguro de cajas acústicas. NEXO recomienda a los usuarios que contacten con asociaciones empresariales locales para informarse sobre cursos especializados.

Puede encontrarse información sobre agencias internacionales de formación contactando a cualquier de los que siguen:

The Production Services Association (PSA),
School Passage,
Kingston-upon-Thames,
KT1 SDU Surrey,
INGLATERRA
Teléfono: +44 (0) 181 392 0180

Rigstar Training and Testing Center
82 Industrial Dr. Unit 4
Northampton, Massachusetts 01060 EEUUAA
Teléfono: 413-585-9869 -- Fax: 413-585-9872
school@rigstar.com

ESTA
Entertainment Services & Technology Association
875 Sixth Avenue, Suite 1005
NEW YORK, NY 10001 EEUUAA
Teléfono: 212-244-1505 – Fax: 212-244-1502
info@esta.org

6.2 Colgado de RS15 en formación (*array*)

IMPORTANTE

- **La cantidad máxima de RS15 que se pueden colgar es de 12;**
- **El punto de amarre del la estructura de colgado (*bumper*) del RS15 ha de elegirse de forma que la estructura quede horizontal;**
- **El sistema de colgado del RS15 no permite angulado entre cajas.**

IMPORTANTE

La estructura de colgado (*bumper*) del RS15 está diseñada para ser colgada de un sólo punto. La carga nominal del motor de elevación debe aguantar el peso total del toda la columna de cajas.

Elementos necesarios

- 1 x Estructura de colgado (RS15-BUMPER);
- N Pares de placas de colgado de RS15 (RS15-FPLATES) para N cajas;
- 4xN Pasadores rápidos (*quick release pins*) (BLGEOS) para N cajas;
- 1 motor de elevación (no proporcionado).

6.2.1 Carga nominal del motor de elevación

N es la cantidad de cajas RS15 de la columna, el peso de la cual viene dado por:

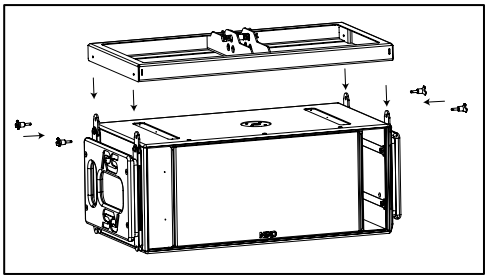
$W_{columna}$ = (17kg/38lbs) + Nx(70kg/154lbs)

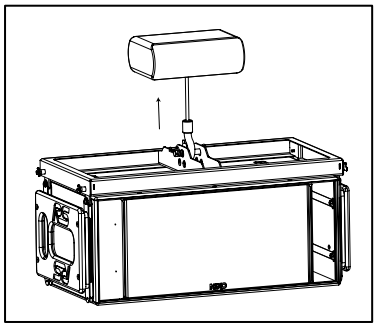
Nota: esta fórmula incluye hasta 5kg/11lbs de peso de cable por RS15

Ejemplos típicos:

- Columna de 3 RS15 = motor de ¼ tonelada;
- Columna de 6 RS15= motor de ½ tonelada;
- Columna de 12 RS15= motor de 1 tonelada.

6.2.2 Fijación de la primera RS15 a la estructura de colgado





- Una la estructura de colgado (*bumper*) a las placas de colgado de la primera RS15; asegúrese de que los pasadores rápidos (de bola, *quick pins*) han anclado correctamente;
- Inserte el eje pasante en el orificio central y asegúrelo con los *clips* "R" proporcionados;
- Coloque el gancho del motor de elevación en el eje pasante de la estructura (*bumper*) y levante la estructura hasta que el RS15 no apoye en el piso.

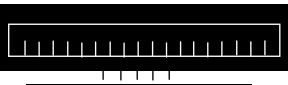
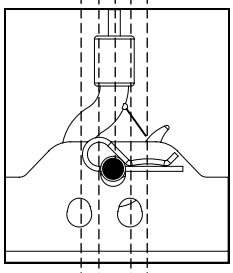
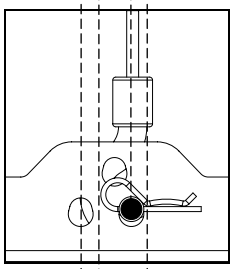
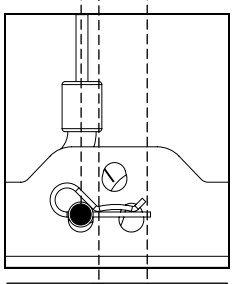
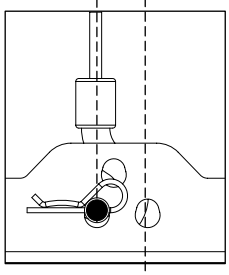
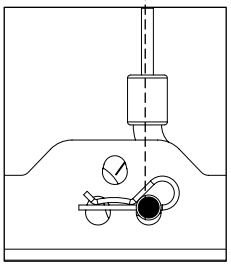
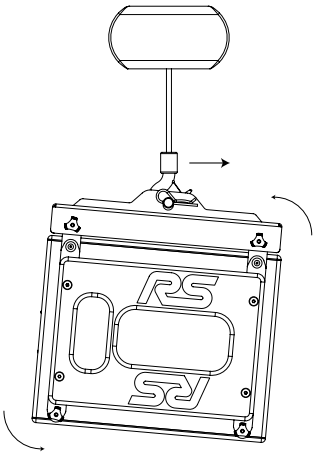
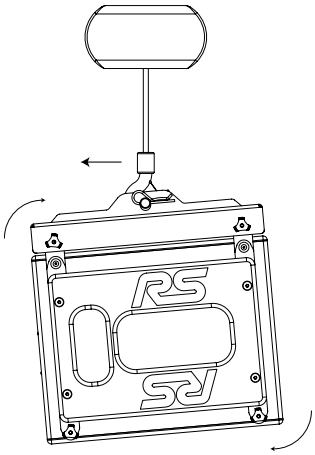
6.2.3 Ajuste del punto de colgado para lograr horizontalidad

Antes de unir una segunda caja, el ángulo de la estructura (*bumper*) ha de ajustarse para que esté perfectamente horizontal.

Para ello, el punto de colgado se ajusta en las dos direcciones horizontales de forma que la estructura quede horizontal con un error de +/-1°. Añadiendo cajas se reducirá esta tolerancia.

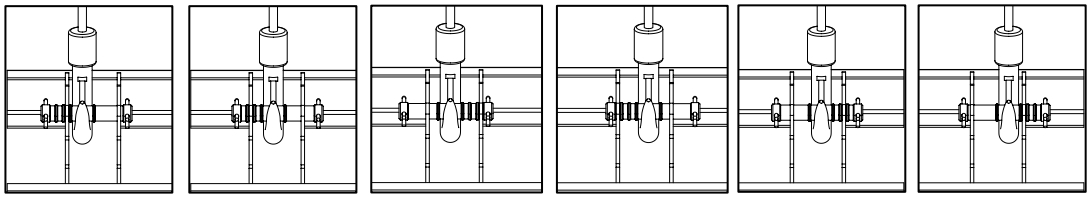
Ajuste a 0° a lo largo de la caja

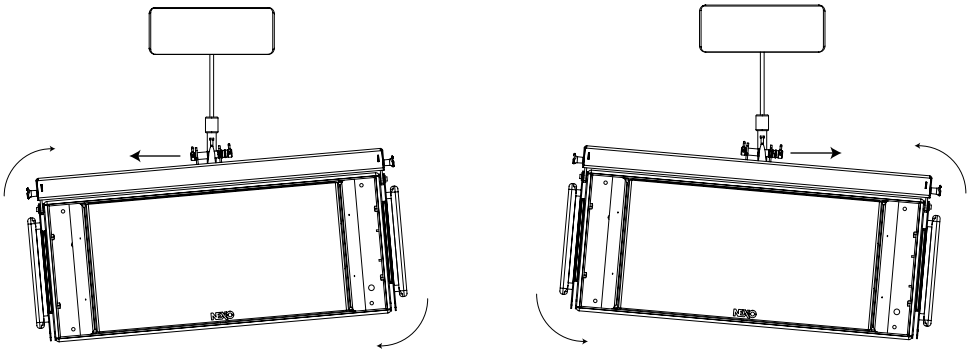
Ajustamos el ángulo a lo largo (profundo) de la caja cambiando el orificio de la estructura (*bumper*):

	**Descripción del ejemplo**
	Punto central superior de la estructura (*bumper*) centrado geométricamente (0mm): - Los RS15 de la columna llevan ruedas (el centro de gravedad de un único RS15 con ruedas coincide exactamente con el centro geométrico); - Columnas de RS15 alternados (los transductores apuntan alternativamente a derecha e izquierda, con o sin ruedas, el centro de gravedad coincide exactamente con el centro geométrico).
	Punto central superior de la estructura (*bumper*) 17mm por delante del centro geométrico: - Columnas de RS15 sin ruedas (todos los transductores apuntan en la misma dirección, el centro de gravedad de un único RS15 está exactamente 17mm por delante del centro geométrico).
  	Otros puntos de colgado disponibles: La influencia del peso de los cables en la posición del centro de gravedad no puede calcularse de antemano con precisión. Se dispone de otros puntos de colgado adicionales para permitir dejar la estructura del RS15 horizontal. Las posiciones de estos puntos de colgado son: - 34mm detrás del centro geométrico; - 17mm detrás del centro geométrico *(hay que dar la vuelta horizontalmente a la estructura)*; - 34mm delante del centro geométrico *(hay que dar la vuelta horizontalmente a la estructura)*.  

Ajuste a 0° a lo ancho de la caja

Ajustamos el ángulo a lo ancho de la caja ajustando adecuadamente el eje de la estructura (*bumper*) como se describe en los siguientes dibujos:

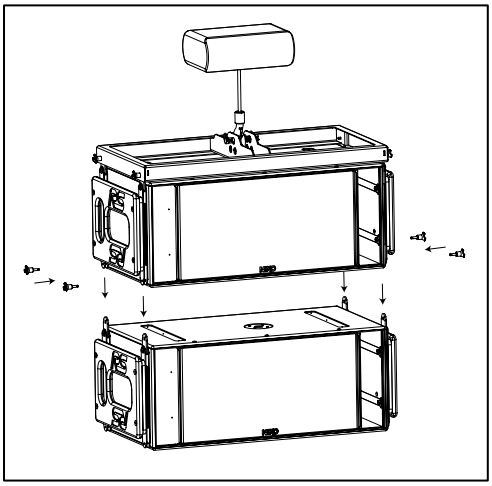




No olvide asegurar el eje con los *clips* "R" tras conseguir la horizontalidad. El sistema ya está listo para colgar una segunda caja.

6.2.4 Colgado del segundo RS15

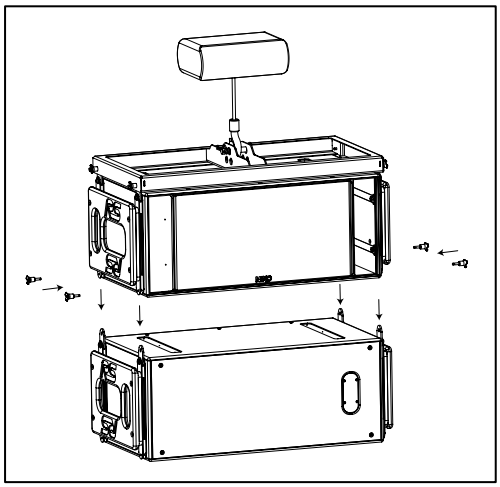
- Eleve el conjunto a la altura suficiente como para añadir una segunda caja;
- Una la segunda RS15 a las placas del sistema de colgado de la primera RS15; asegúrese de que los pasadores (*pins*) rápidos han anclado correctamente;



MODO OMNI

MODO DIRECCIONAL / DÁNDOSE LA ESPALDA /

MODO DIRECCIONAL / CARA A CARA



MODO DIRECCIONAL / ALTERNADO

6.2.5 Colgado de los siguientes RS15s

- Repita los pasos ya mencionados para los siguientes RS15s
- Eleve la columna a la altura definida, y asegúrela horizontalmente para impedir que gire;

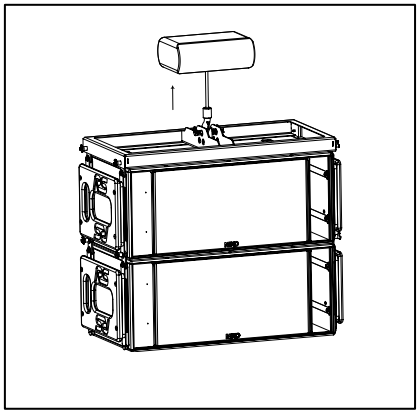
IMPORTANTE

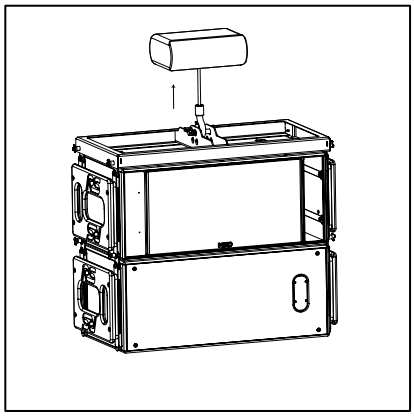
No intente hacer ningún cambio al punto de colgado de la estructura (*bumper*) una vez que la columna haya sido elevada

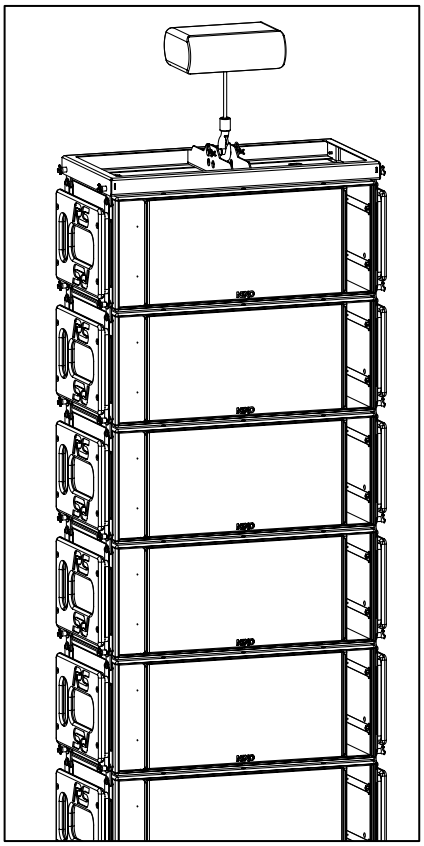
- Asegure la estructura de colgado (*bumper*) con el cable o cadena de acero secundarios.

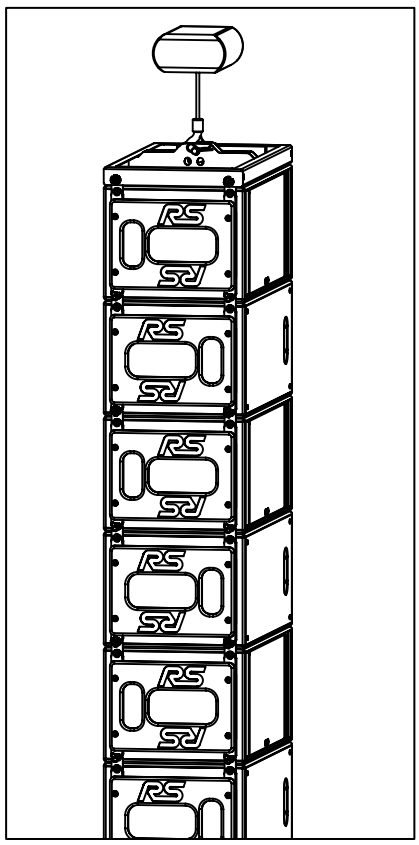
IMPORTANTE

Los requerimientos para los sistemas secundarios de seguridad varían dependiendo de la zona. En cualquier caso, el cable o cadena de seguridad DEBE tener una carga segura de trabajo (*SWL*) equivalente o mayor que la del sistema principal de colgado









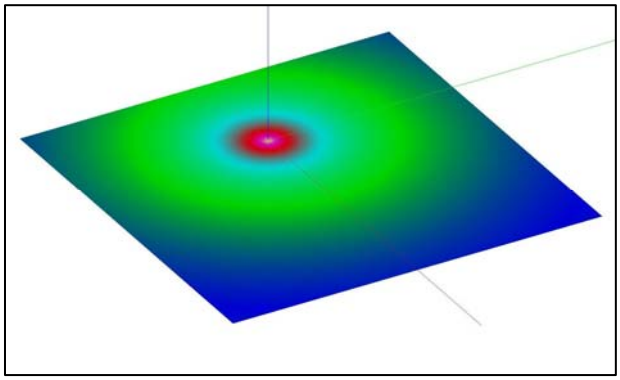
6.3 Pruebas y mantenimiento del sistema de colgado de los RS15

- General: preste atención al mantenimiento regular del sistema de colgado de los RS15 para que proporcione un servicio duradero y fiable. NEXO recomienda que se hagan pruebas regularmente de los elementos de colgado, preferentemente utilizando equipamiento para pruebas junto con una inspección visual.
- Tornillos: hay varios puntos críticos en la caja de los RS15; las principales preocupaciones son:
  - los tornillos de la estructura de colgado (*bumper*) que la fijan a la caja;
  - los tornillos que fijan las placas de colgado a la caja.
- Estos tornillos han de ser comprobados regularmente y apretados si es necesario.
- Limpieza: El exterior de la caja y el sistema de colgado puede limpiarse con un trapo húmedo mojado en agua con un poco de jabón. No utilice limpiadores basados en disolvente bajo ningún concepto, ya que pueden dañar el acabado de la caja
- Después de limpiarlo, el sistema de colgado puede tratarse con un lubricante adecuado para impedir la oxidación. NEXO recomienda el uso de Scottoil FS365 o equivalente, un lubricante con base de agua con una mezcla de aceite para maquinaria, un agente tensoactivo y tratamiento anti-oxidación.

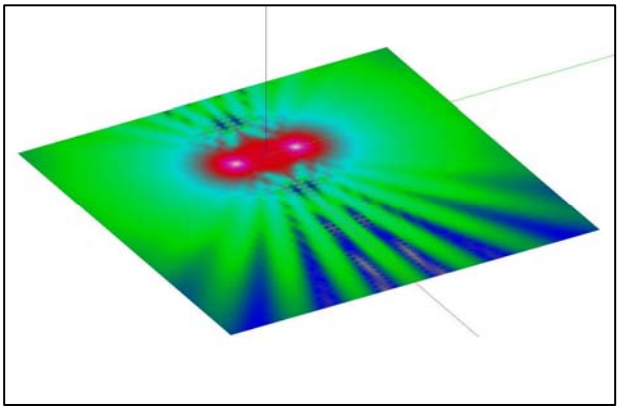
7 DIRECTRICES GENERALES PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE SUB-BAJOS

7.1 La problemática de las bajas frecuencias

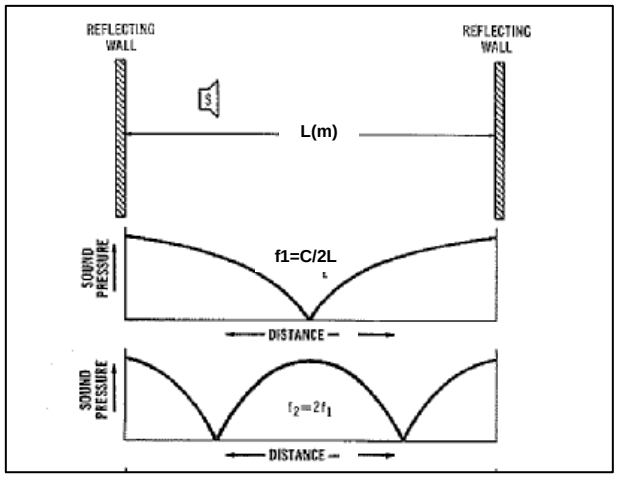
La cobertura de las bajas frecuencias es una de las cuestiones más difíciles en el diseño de sistemas de sonido. Los problemas más comunes son:



- Es difícil controlar la emisión de las bajas frecuencias de forma efectiva porque las longitudes de onda se hacen grandes (10m / 30ft a 34 Hz) comparadas con las fuentes que las emiten; y la mayor parte de los sub-bajos disponibles son omnidireccionales; esto produce realimentación en el escenario, problemas de contaminación acústica en exteriores y tiempos largos de reverberación en interiores;



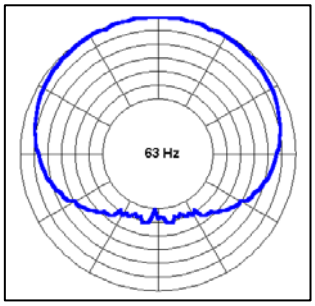
- El despliegue de sub-bajos en estéreo genera patrones de interferencia muy acusados; éstos vienen dados por la diferencia en la distancia al lado izquierdo y el lado derecho desde la posición de escucha cuando los niveles de ambos lados son comparables; la presión es máxima en el centro - donde la distancia a los lados izquierdo y derecho es la misma -, pero puede caer drásticamente en las posiciones en las que la diferencia de distancia coincide con media longitud de onda en una determinada frecuencia. Los ingenieros de sonido conocen bien este efecto, denominado "callejón de potencia" (*"Power Alley"*);



- En interiores, los modos propios (máximos y mínimos) predominan sobre el emplazamiento; puesto que estos modos dependen de la caracterización exacta de las superficies de la sala (paredes, techo, piso), la cobertura de la sala es muy difícil de predecir.

Para superar estas dificultades es recomendable usar ciertas normas de sentido común.

7.2 Ventajas de los sub-bajos de gradiente



Los sub-bajos de gradiente pueden proporcionar hasta 15 dB de atenuación de media de delante hacia detrás (Consulte la nota técnica de los Ray Sub si busca un explicación detallada de los sub-bajos de gradiente).

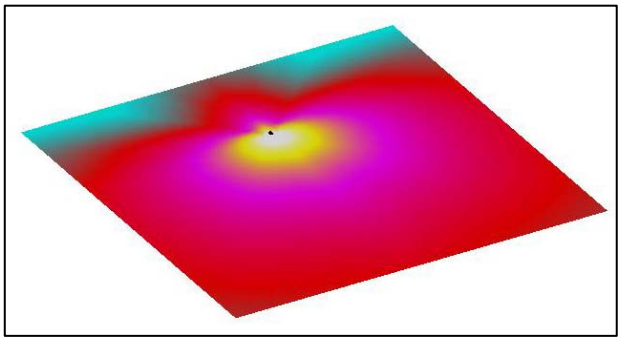
Por tanto, el nivel en el escenario se reduce significativamente, así como en las zonas circundantes cuando se trata de lugares al aire libre.

Debido a su patrón direccional, los sub-bajos de gradiente también son menos sensibles a los modos propios (*eigen modes*) de las salas.

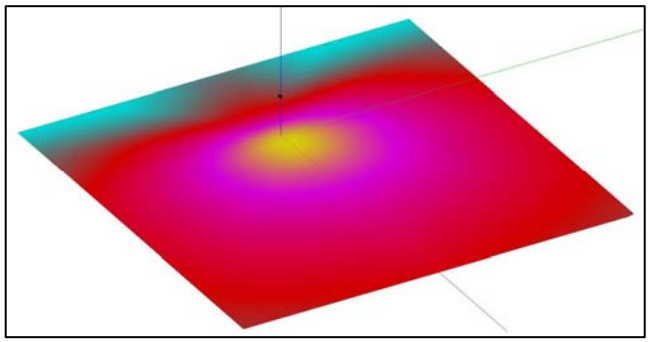
7.3 Diseños monofónicos

En vez de colocar sub-bajos a derecha e izquierda, podemos colocarlos todos como un único sistema monofónico de forma que no haya interferencias.

Cuando se utilizan pocas cajas, esto puede hacerse colocándolas en el centro, en el frontal del escenario. Si las cajas se colocan sobre el piso frente al escenario, la diferencia de nivel entre las primeras y las últimas filas será significativa. Si se cuelgan las cajas en el centro por encima del escenario se reducen en gran medida esas diferencias entre primeras y últimas filas.

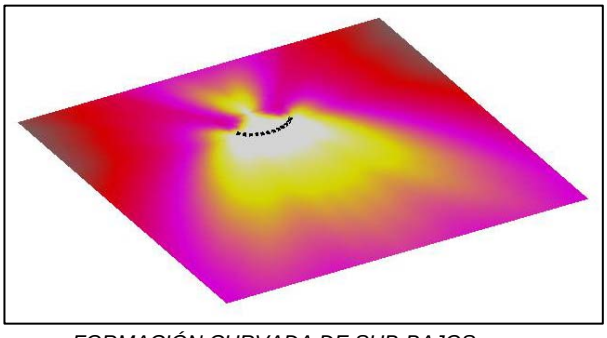


SUB-BAJO DIRECCIONAL APILADO EN EL CENTRO

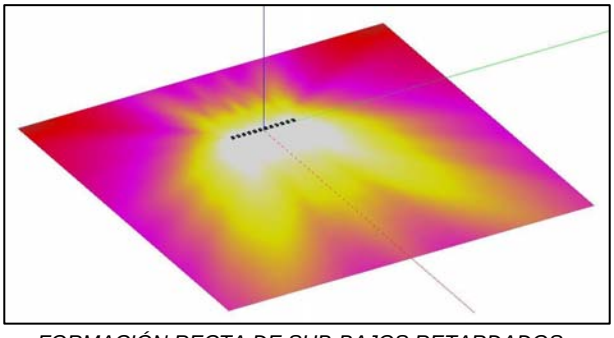


SUB-BAJO DIRECCIONAL COLGADO EN EL CENTRO

Cuando se usa una cantidad mayor de cajas, éstas pueden colocarse a lo largo de la parte delantera del escenario siempre que la distancia entre cajas no exceda media longitud de onda en la frecuencia superior que se reproduce (1.7m/5.6 pies a 100 Hz). La cobertura de la formación (*array*) puede ajustarse geométricamente (curvándola horizontalmente de forma que coincida con la zona del público, lo que crea un patrón asimétrico de delante hacia atrás con un punto “caliente” en el escenario) o electrónicamente (aplicando un retardo que es mayor a medida que se va desde el centro hacia los lados, lo que crea un patrón simétrico de delante hacia atrás). En ambos casos, deberá evitarse el uso de sub-bajos omnidireccionales para que el nivel en el escenario no exceda el del público.



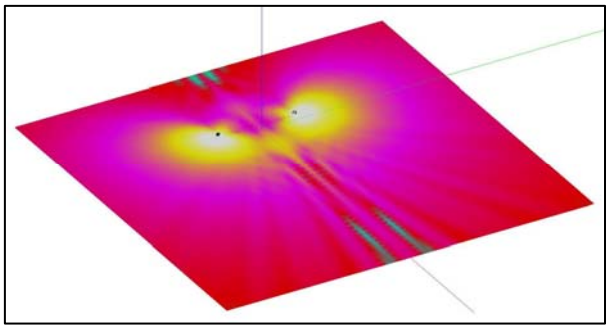
FORMACIÓN CURVADA DE SUB-BAJOS



FORMACIÓN RECTA DE SUB-BAJOS RETARDADOS

La principal desventaja de los diseños monofónicos, como los anteriormente descritos, es que en la zona de escucha la relación de fase entre los sub-bajos y el sistema principal de derecha es incoherente (carece de impacto en la banda de 80Hz-125Hz).

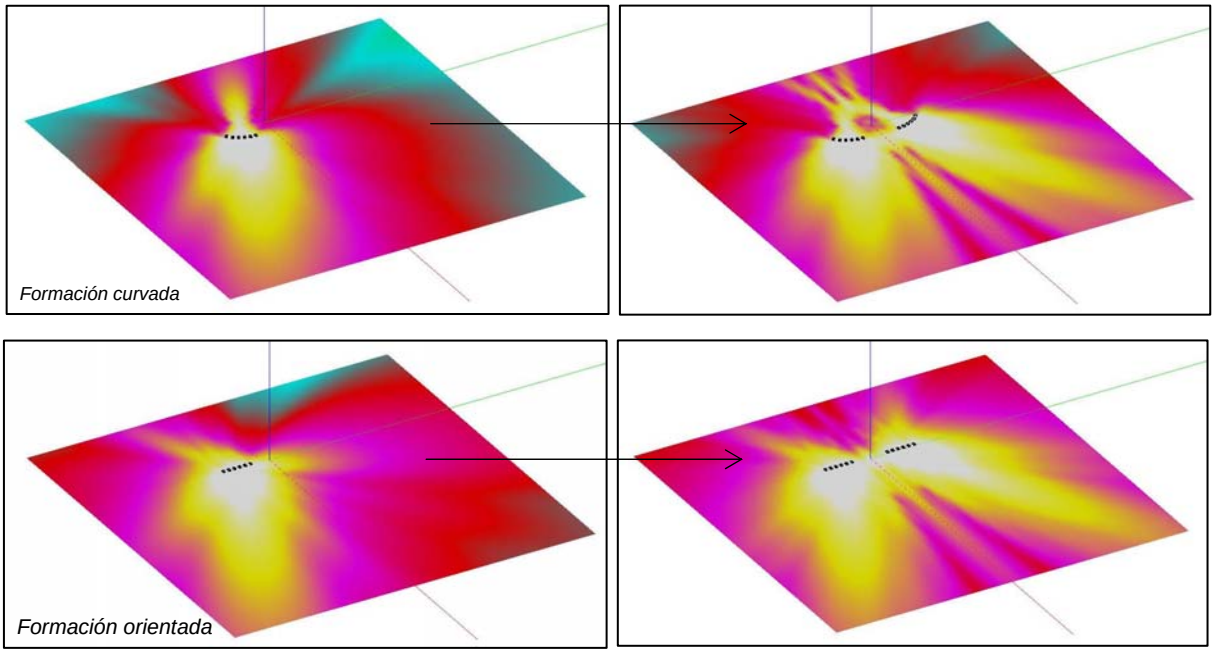
7.4 Diseños estéreo



Si desea una implementación estereofónica, los patrones de cobertura de los *arrays* de los lados izquierdo y derecho han de ser lo más independientes posibles – es decir, se ha de minimizar el solapamiento de derecha a izquierda.

Si se usan pocas cajas, podemos minimizar el solapamiento utilizando dispositivos direccionales y girando los sub-bajos de 30° a 45° hacia fuera (girar una caja acústica omnidireccional no cambia su patrón de cobertura).

Cuando se usa una cantidad mayor de cajas, pueden diseñarse formaciones (arrays) de sub-bajos a derecha e izquierda de forma que el nivel caiga lo más posible hacia dentro y se mantenga hacia fuera. De esta manera, se orienta el eje principal de eficiencia hacia fuera (con el uso de retardos o curvando la formación como se muestra en la ilustración). Se ha de experimentar con este tipo de tipo de formaciones (*arrays*) apagando uno de los lados para ver si la condición anterior se cumple, y luego evaluar la interferencia que se produce cuando ambos lados están encendidos (véanse las ilustraciones que siguen). Aunque la presión seguirá reduciéndose cerca de la línea central, el nivel medio en la zona de público será comparable al del centro.



LADO IZQUIERDO MINIMIZA LA COBERTURA A LA DERECHA *SUMA DE DERECHA E IZQUIERDA*

La ventaja de un diseño estéreo con respecto a uno mono es que mejora sustancialmente la relación de fase entre los sub-bajos y el sistema principal ya que se reduce la distancia entre ellos.

Sin embargo, es esencial tener en cuenta que el diseño con formaciones (*arrays*) estéreo de sub-bajos siempre produce interferencias marcadas en la cercanía del pasillo central (un par de pasos a ambos lados de la posición del mezclador).

Para que un diseño funcione bien, se necesita minimizar el área de público en la que hay solapamiento, y, por consiguiente, mucha experimentación práctica.

8 IMPLEMENTACIÓN DE LOS RAY SUBS

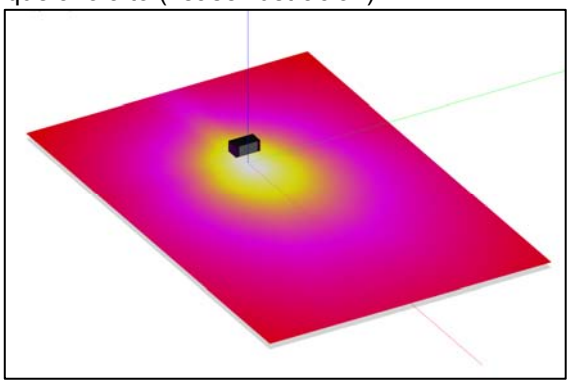
8.1 Modo Omnidireccional

8.1.1 RS15 en solitario

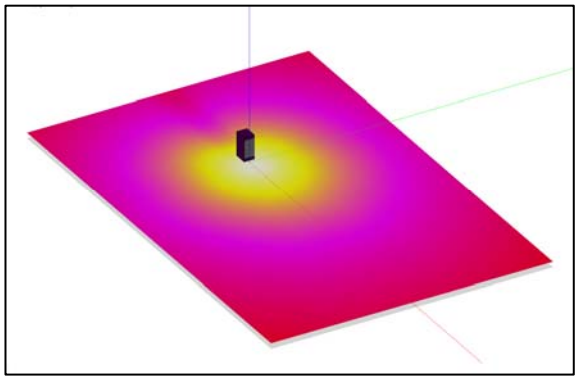
La implementación del modo omnidireccional es preferible para las configuraciones en las que:

- no hay profundidad suficiente para la implementación direccional (proscenio, delante del escenario etc.…);
- la emisión hacia atrás no es crítica.

Aunque es ancha en cualquier caso, la cobertura es ligeramente más estrecha en los RS15s a lo ancho que a lo alto (véase ilustración).



COBERTURA HORIZONTAL EN MODO OMNI (100 HZ)



COBERTURA VERTICAL EN MODO OMNI (100 HZ)

8.1.2 RS15 en formación (*array*)

IMPORTANTE

Los *arrays* de RS15s han de instalarse con el *bumper* en horizontal y con las cajas a 0°.

El procedimiento de diseño debe estar de acuerdo con los que se ha descrito en la sección anterior.

Lea también la sección siguiente sobre Orientación de columnas de RS15s

8.2 Modo direccional

IMPORTANTE

Los RS15 pueden instalarse como "Izquierdos" o "Derechos" (véase la sección 2.1):

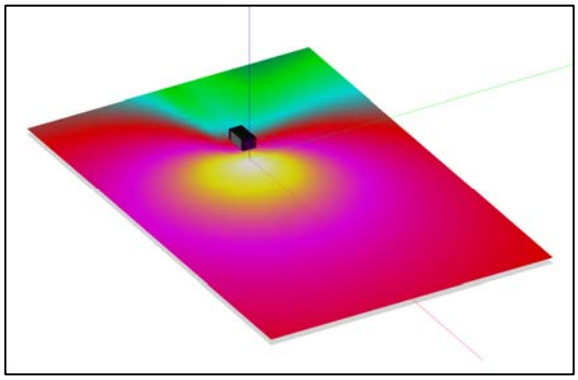
- "Izquierdo" significa que la rejilla está a la izquierda vista desde delante;

- "Derecho" significa que la rejilla está a la derecha vista desde delante;

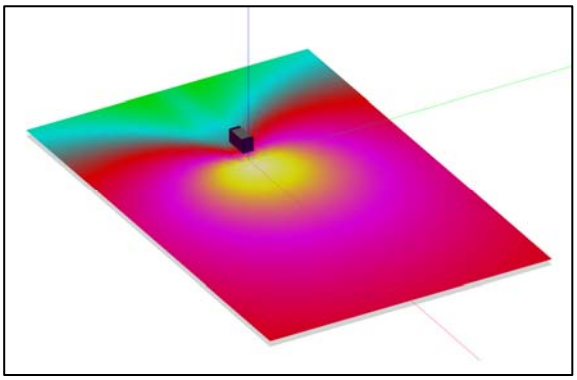
NEXO recomienda diseños simétricos en la medida en que sea posible.

8.2.1 RS15 en solitario

Una sola RS15 tiene un patrón asimétrico en el plano horizontal (es decir, con los transductores en un lado) que está girado 30° fuera del eje en la dirección en que están los transductores; el patrón vertical (es decir, con los transductores apuntando hacia arriba o hacia abajo) es simétrico.



COBERTURA HORIZONTAL EN MODO DIRECCIONAL (100 HZ)



COBERTURA VERTICAL EN MODO DIRECCIONAL (100 HZ)

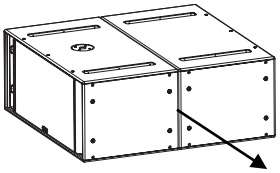
IMPORTANTE

Para que el comportamiento direccional y la carga acústica no se modifiquen, no debe haber superficies reflectantes a menos de 50cm (20”) de las paredes laterales y los transductores del RS15.

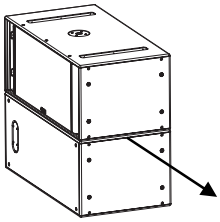
En el caso de configuraciones estéreo, NEXO recomienda que el lado de los transductores se coloque hacia fuera para minimizar la zona de interferencias en diseños estéreo (es decir, los “RS15 IZQUIERDOS” deberán instalarse a la izquierda y los “RS15 DERECHOS” a la derecha).

8.2.2 Parejas de RS15s

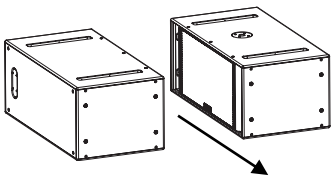
Hay tres maneras de emparejar RS15s en modo direccional: “alternada”, “dándose la espalda” y “cara a cara” (50cm / 20” entre rejillas)



CONFIGURACIÓN “DÁNDOSE LA ESPALDA“



CONFIGURACIÓN “ALTERNADA“

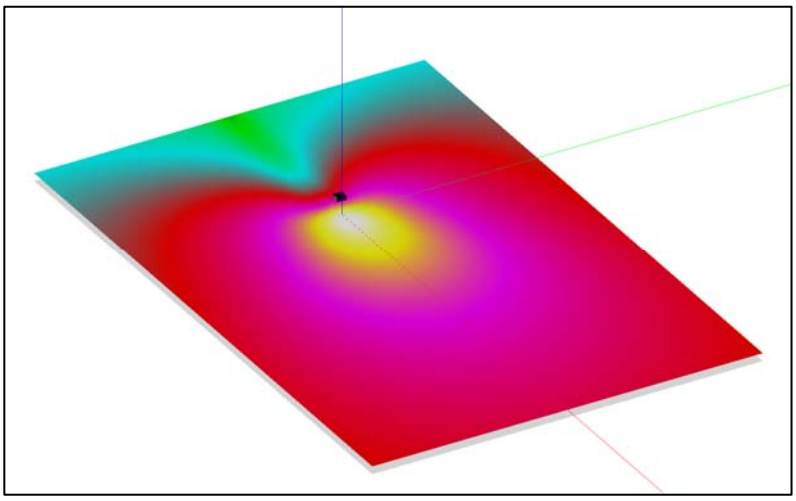


CONFIGURATION “CARA A CARA“

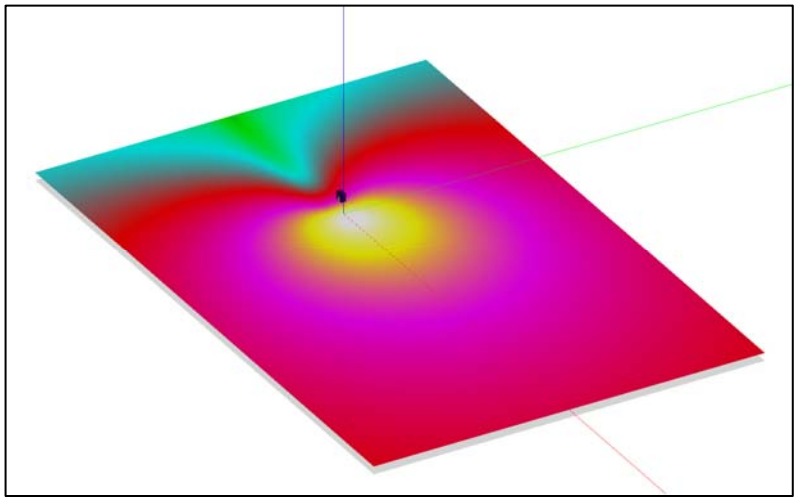
Todas estas configuraciones tienen patrones simétricos con una atenuación gradual en la parte trasera en todo el ancho de banda del RS15, pero cobertura horizontal significativamente diferente.

- la configuración “dándose la espalda” tiene una cobertura de -3dB que decrece desde 120° a 31.5 Hz hasta 60° a 100Hz;
- la configuración “alternada” tiene una cobertura constante de -3dB de 120° desde 31.5Hz a 100Hz;
- la configuración “cara a cara” tiene una cobertura de -3dB que aumenta desde 120° a 31.5 Hz hasta 180° a 100 Hz.

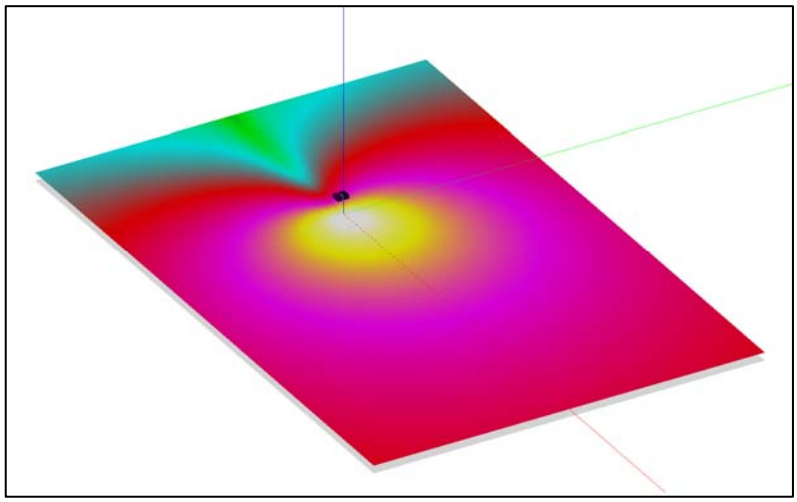
En la sección 9.3.2 de este manual encontrará information detallada sobre la cobertura de estas configuraciones.



CONFIGURACION "DÁNDOSE LA ESPALDA" A 100 HZ



CONFIGURACIÓN "ALTERNADA" A 100 HZ



CONFIGURACION "CARA A CARA" A 100 HZ

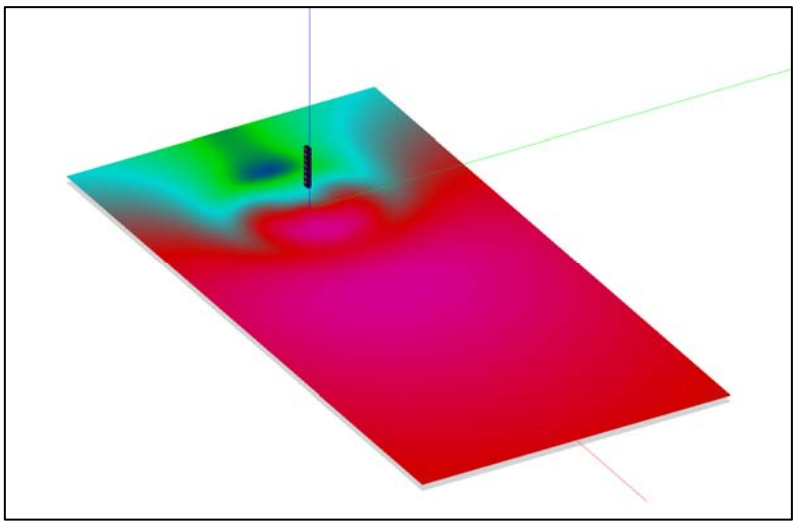
8.2.3 Columnas de RS15s

IMPORTANTE

Las columnas de RS15s han de instalarse con el *bumper* en horizontal y con las cajas a 0°.

La utilización de columnas colgadas de RS15s puede mejorar significativamente la cobertura de bajas frecuencias en el plano vertical, y por lo tanto a lo largo del público siempre que la altura sea suficiente.

Una columna de 12 RS15s colgada a 10m/30ft proporciona una desviación en el nivel de presión sonora de +/- 3dB a 100Hz sobre una zona de 75m/200ft de largo, manteniendo una atenuación de 15 a 20dB en el escenario (véase la ilustración siguiente).



COLUMNA DE 12 RS15 "ALTERNADAS" A LO LARGO DE 75M/200FT

8.3 Orientación (*steering*) de columnas de RS15s

8.3.1 Técnica de orientación

Las columnas de RS15s pueden colgarse en vertical con la estructura (*bumper*) de colgado en horizontal y todas las cajas a 0°.

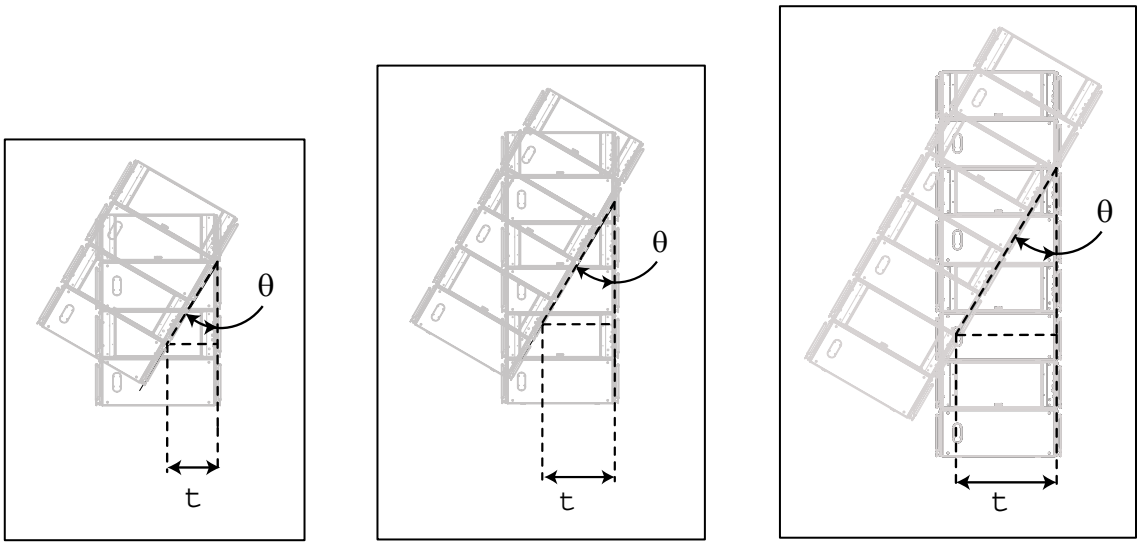
Los ajustes de cobertura se pueden llevar a cabo de forma eficiente usando técnicas de orientación (*steering*), consistentes en aplicar retardos para inclinar la cobertura hacia arriba o hacia abajo.

IMPORTANTE

- Las técnicas de orientación (*"steering"*) no deben aplicarse a columnas de menos de 4 RS15;

- El control de cobertura con esta técnica aumenta con la altura de la columna.

Las columnas pueden orientarse agrupando las RS15 en grupos de 2, 3 o 4 cajas en Modo Omni así como en Modo Direccional.



ORIENTACION CON GRUPO DE 2 RS15S *ORIENTACION CON GRUPO DE 3 RS15S* *ORIENTACION CON GRUPO DE 4 RS15S*

Los valores de retardo para las parejas pueden calcularse con la siguiente fórmula:

$\tau = h*\sin(\theta)/C$ (sistema métrico)

τ es el valor para aplicar al segundo par

h es la altura de los elementos (0.91m para 2 RS15s, 1.365m para 3 RS15s, 1.82m para 4 RS15s)

C es la velocidad del sonido (= 343m/s)

8.3.2 Implementación de valores de retardo

- Para inclinar la cobertura hacia abajo, el grupo de arriba debe tener 0ms de retardo, y el retardo debe aumentarse progresivamente en los grupos de abajo.
- Si se desea inclinar la cobertura hacia arriba, entonces el grupo de abajo debe tener 0ms de retardo, y el retardo debe aumentarse progresivamente en los pares de arriba.
- El valor de retardo para el primer grupo siempre es de 0ms.
- El valor de retardo para el segundo grupo es τ
- El valor de retardo para los grupos sucesivos es de 2τ, 3τ etc.…

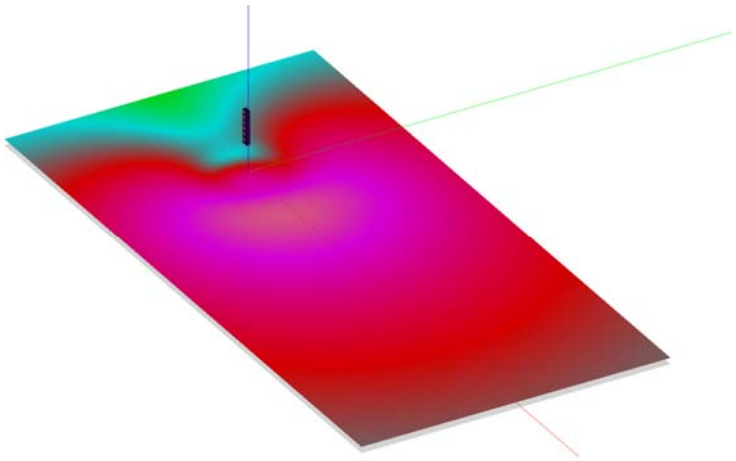
En la tabla siguiente podemos ver listados los valores para ángulos típicos:

ÁNGULOS DE INCLINACIÓN		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
GRUPO 2 RS15s	RETARDO τ (ms)	0,0	0,2	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9
	DISTANCIA (cm)	0,0	7,9	15,8	23,6	31,1	38,5	45,5	52,2	58,5	64,3
GRUPO 3 RS15s	RETARDO τ (ms)	0,0	0,3	0,7	1,0	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,8
	DISTANCIA (cm)	0,0	11,9	23,7	35,3	46,7	57,7	68,3	78,3	87,7	96,5
GRUPO 4 RS15s	RETARDO τ (ms)	0,0	0,5	0,9	1,4	1,8	2,2	2,7	3,0	3,4	3,8
	DISTANCIA (cm)	0,0	15,9	31,6	47,1	62,2	76,9	91,0	104,4	117,0	128,7

8.3.3

Cobertura resultante

La ilustración siguiente muestra el control de cobertura en función de la distancia con orientación (*steering*) conseguida con una secuencia de retardos que corresponde a una inclinación de 15° hacia abajo.



COLUMNA DE 12 RS15 "ALTERNADOS" SOBRE 75M/200FT, ORIENTADA15° HACIA ABAJO

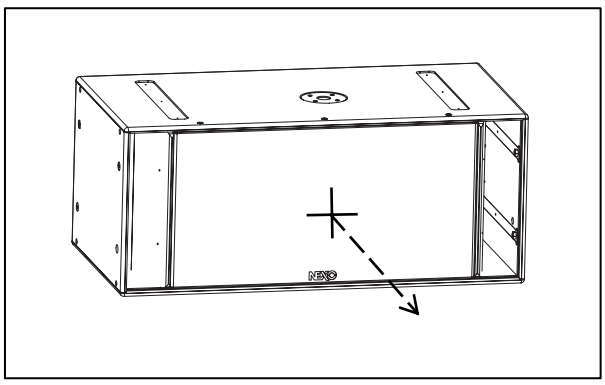
8.4 Alineamiento del RS15s con el sistema principal

8.4.1 Punto acústico de referencia para los sistemas NEXO

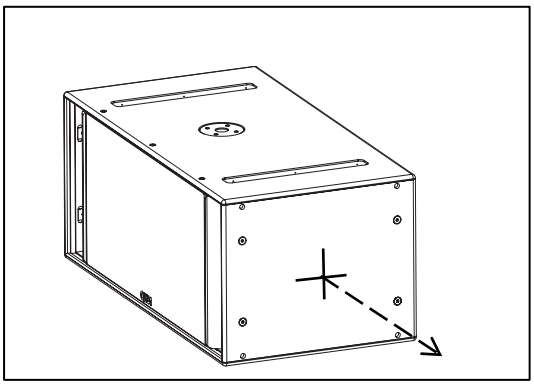
Las memorias de fábrica de los NX TDControllers están optimizadas para proporcionar el mejor cruce posible entre los RS15s y los sistemas PS8/PS10/PS15, GeoS8/Geo12. Estos algoritmos de cruce (*crossover*) de frecuencias están definidos para alinear los puntos acústicos de referencia.

El punto acústico de referencia para todos los productos NEXO es el frontal de la caja y, por tanto**:**

- El punto de referencia del RS15 en Modo Omni es el centro de la rejilla frontal
- El punto de referencia del RS15 en Modo Direccional es el centro de la cara opuesta al panel de conectores.



PUNTO DE REFERENCIA DEL RS15 EN MODO OMNI



PUNTO DE REFERENCIA DEL RS15 EN MODO DIRECCIONAL

8.4.2 Precauciones

Es una práctica común llevar la sección de sub-bajos de un sistema de refuerzo sonoro desde el envío AUX del mezclador. Esto permite al ingeniero de mezcla mayor flexibilidad a la hora de asignar el nivel de sub-bajo respecto del sistema principal, aplicar efectos especiales, o usar una ecualización diferente en el sub. Sin embargo, esto genera algunos problemas serios para el desempeño y la seguridad del sistema (principalmente alineamiento temporal).

En NEXO, se aplica mucho cuidado en diseñar un alineamiento de fase óptimo una octava por arriba y una octava por debajo de la frecuencia de cruce. De esta manera, los transductores trabajan juntos a la perfección y proporcionan la máxima eficiencia. Queda para el usuario el ajuste del retardo en los controladores NX TDControllers para igualar la diferencia de tiempos de llegada de los diferentes sistemas. Por ello es posible conseguir un sistema bien ajustado incluso sin instrumentos de medición.

Si se llevan los RS15s desde una salida AUX, al NX TDController llegan dos señales de diferentes fuentes. Si esas dos fuentes (salida MAIN y envío AUX) no están exactamente en fase, se introduce un retardo en el divisor de frecuencia (*crossover*) entre la columna de GEO S12 y los RS15s. En ese caso se debe usar una herramienta adecuada de medición para optimizar la respuesta de fase.

IMPORTANTE

- Antes de usar diferentes salidas de un mezclador, asegúrese de que las salidas MAIN y SUB están en fase;

- No añada nunca otro filtro paso-bajos a la salida SUB ni un filtro paso-altos la salida MAIN;

- Aplique idéntico procesado (ecualización etc.…) a ambas salidas, de manera que la relación de fase entre MAIN y SUB quede inalterada;

8.4.3 Alineamiento con medida de la distancia

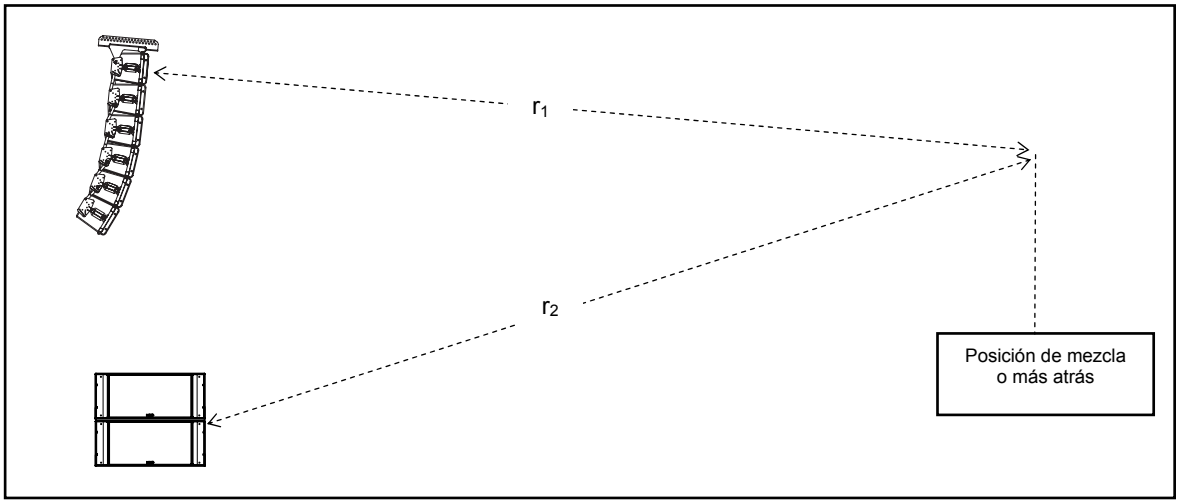
La forma más rápida de alinear columnas de RS15 con un sistema principal es simplemente medir la diferencia de distancia desde un punto de escucha hasta los puntos de referencia del RS15 y el sistema principal.

r_1 es la distancia desde la formación (*array*) de GEO S12 hasta el punto de escucha, y r_2 es la distancia el RS15 hasta el punto de escucha. La diferencia de distancia es, por consiguiente, $r_1 – r_2$ (especificada en metros o pies).

- $r_1 > r_2$, el retardo debe aplicarse en el canal del TDcontroller del RS15.
- $r_1 < r_2$, el retardo debe aplicarse en el canal del TDcontroller GEO S12.
- $\Delta t = (r_1 - r_2)/C$ convierte la distancia a retardo r_1, r_2 en metros, C = 343 m/s.

NEXO recomienda que el sistema principal y los sistemas de sub-bajos se ajusten de forma que las llegadas de RS15 y PS/GEOS coincidan en una posición de escucha bastante alejada (la posición de mezcla o más atrás).

Este método es altamente fiable debido a la correcta definición de los puntos acústicos de referencia en las memorias de los controladores digitales de NEXO.



8.4.4 Alineamiento con medida de la fase

La medida de la fase con un analizador de FFT en tiempo real puede proporcionar también mediciones fiables siempre que:

- el micrófono se coloque sobre el piso para evitar la interferencia del suelo en la lectura;
- el piso sea perfectamente rígido (cemento);
- el micrófono de medida esté alejado de cualquier tipo de pared / techo, o ángulos internos / esquinas;
- los valores de coherencia sea altos (normalmente por encima de 75%).

Si alguna de las condiciones anteriores no se respeta, es preferible usar la medida de la distancia.

8.5 Herramientas y equipamiento recomendados para la instalación

- Cinta métrica – de 30m/100ft de longitud y de material duradero de fibra. Tenga una para cada lado para acelerar el proceso de instalación.
- Inclinómetro láser – Para medir los ángulos verticales y horizontales del lugar. Un producto ideal es la versión 'Laser projecting a dot' de Calpac que cuesta aproximadamente 60 €.
- Nivel de burbuja – para asegurarse de la veracidad de la superficie desde la que se originan las medidas de ángulos.
- Medidor de distancia – puede usarse bien un medidor láser tipo Disto o bien un telémetro óptico láser. Aparatos como el telémetro para deporte 'Yardage Pro' de Bushnell proporcionan suficiente exactitud y son fáciles de utilizar. Tienen la ventaja adicional de leerse bien a pleno sol.
- Una calculadora con funciones trigonométricas para calcular la altura desde el nivel del suelo hasta las posiciones del local. La fórmula para calcular la altura de un punto a partir de una distancia y un ángulo medidos es:
- Altura del punto = Sin(ángulo vertical en grados) x distancia hasta el punto
- Nota: Si usa una hoja de cálculo, tenga en cuenta que, por defecto, realizan los cálculos en radianes. Para convertir grados a radianes utilice la fórmula:
- Ángulo (en radianes)=3.142 x ángulo (en grados)/180
- Computadora – PC Portátil (*laptop*) o de escritorio con sistema operativo Windows 2000 o XP con la versión más actual del GeoSoft2 de NEXO instalada. No es posible configurar una formación (*array*) del sistema Geo sin utilizar el GeoSoft2. Tenga en cuenta también que, aunque se preparare un diseño en el GeoSoft2 con anterioridad, con frecuencia es necesario modificar o actualizar el diseño del lugar para acomodarlo a circunstancias especiales. Es absolutamente necesario contar con un PC para realizar esos cambios.
- *Software* de análisis de audio – recomendado pero no absolutamente necesario. Programas como Easera Systune™, Spectralab™ o WinMLS™ permiten un análisis rápido y detallado de la instalación. Plantéese realizar un curso sobre una de estas herramientas si no está familiarizado con ellas – merecerá la pena ya que el funcionamiento del sistema mejorará.

9 LISTA DE COMPROBACIÓN DEL SISTEMA RS15

Se deben ejecutar todos estos pasos antes de realizar una prueba de sonido con el sistema. Siguiendo esta lista paso por paso pueden prevenirse muchos problemas y se consigue ahorrar tiempo.

9.1 ¿Están los controladores NX TDcontrollers ajustados correctamente?

IMPORTANTE

Si ha de cambiar alguno de los parámetros listados a continuación, asegúrese de usar los mismos valores en todos los NXs.

9.1.1 Ajustes del NX

Asignación de salidas

Ajustes del NX / Canal del NX	1	2	3	4
RS15 4 canales Modo Omni	RS15-1	RS15-2	RS15-3	RS15-4
RS15 Estéreo Modo Direccional	RS15 trasero izquierdo	RS15 frontal izquierdo	RS15 trasero derecho	RS15 frontal derecho

Parámetros de salida

Etiqueta de Salida	Ganancia de amplificador (2)	Potencia de amplificador (2)	Ganancia global	Retardo global	Ganancia de sensado	EQ de Array (3)	Techo dinámico (4)
Todos los canales	26 dB	Especificaciones del amplificador	0 dB	0 ms	0 dB	0	5 barras

(1) Los valores locales de ganancia y retardo están pareados en los canales 1 y 2 así como los 3 y 4 en Modo Direccional

(2) Los valores de ganancia y potencia recomendadas del amplificador: deberán introducirse de acuerdo con las especificaciones de los amplificadores

(3) Deberá basarse en el tipo de clúster implementado; actúa sobre un filtro “shelving” diseñado para compensar el acoplamiento de bajos.

(4) Desactivado cuando se usan las entradas digitales.

9.2 ¿Están los amplificadores configurados correctamente?

Banda de frecuencias	Modo	Conmutador de Ganancia	Limitador	Paso-alto
Todos los canales	Estéreo	26 dB	Ninguno	Ninguno

9.3 ¿Están los amplificadores y el NX conectados correctamente?

Compruebe que las líneas de sensado de los NX estén conectadas correctamente aplicando una señal a la salida correspondiente y verificando que el LED Sense correspondiente se ilumina.

9.4 ¿Están las cajas acústicas conectadas correctamente?

- Fije la primera serie de módulos a la estructura de colgado (*bumper*)
- Antes de elevar la serie, verifique que todos los transductores de todos los módulos están funcionando correctamente.
- Asegúrese de que cada transductor del RS15 está produciendo una suma correcta en modo omni:

- Los dos transductores individuales del RS15 deben sumarse a +6 dB;
- Al duplicar la cantidad de RS15 (2, 4 y así sucesivamente), también debe aumentarse la ganancia en 6 dB.

- Asegúrese de que cada RS15 está produciendo la suma frontal/trasera correcta en modo direccional:
  - Cuando escuche detrás del sistema, active y desactive los transductores de delante. Deberá oír que se reduce el nivel de bajos cuando tanto los transductores de delante como los de detrás están activos, comparado con el nivel que se oye cuando solamente los transductores de atrás están encendidos;
  - Cuando escuche delante, deberá oír un aumento sustancial de bajas frecuencias cuando conecte los transductores de detrás.
- Eleve la estructura (*bumper*), fije la siguiente serie de módulos y repita las comprobaciones mencionadas.
- Asegúrese de que cada serie de módulos se suma correctamente con los módulos que tiene por encima.

9.5 Comprobaciones finales previas a la prueba de sonido

- Ponga una canción de un CD (preferiblemente con bajos generosos y periódicos) en la salida SUB, izquierda mono, derecha mono y luego ambos lados:
  - ambos lados deberán sonar exactamente iguales al escucharse desde el centro;
  - el nivel no debe reducirse en el centro cuando se activen el lado derecho y el lado izquierdo simultáneamente comparado con un lado solamente.
- Ponga la misma canción en el sistema principal, en el sistema de sub-bajos, y luego en ambos:
  - Al invertir la polaridad en una de esas salidas – principal o sub-bajos - deberá escucharse un gran cambio en la zona de corte.

10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL RS15

10.1 Especificaciones del sistema

CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTO DEL RS15	
Componentes	2 altavoces de cono de 15" (38cm) de alta excursión, 8Ω, imán de Neodimio
Altura x Anchura x Profundidad	454 x 564 x 1074mm (17.9" x 22.2" x 42.3") sin accesorios
Forma	Rectangular
Peso	Peso neto sin accesorios 52Kg (115 lbs)
Conectores	2 x SPEAKON NL4MP de 4 pines (entrada y puenteo)
Construcción	Madera contrachapada báltica acabada en capa negra estructurada También disponible con acabado en moqueta (*carpet*) gris oscura

ESPECIFICACIONES DE SISTEMA DEL RS15 con NX242-ES4 TDcontroller o NXAMP		
	Omni	**Direccional**
Respuesta en frecuencia @ -3dB [a]	35Hz–100Hz	35Hz-100Hz
Banda eficaz @ -6dB [a]	35Hz–250Hz	35Hz–150Hz
Sensibilidad 1W @ 1m [b]	105dB SPL nominales	103dB SPL nominales
SPL de pico @ 1m [b]	136–139dB Pico (2x700W a 2 x 1200W/8Ω)	133–136dB Pico (2x700W a 2 x 1200W/8Ω)
Dispersión	Patrones Omni y Direccional en toda la banda útil dependiendo de los ajustes de los controladores NX242 o NXAMP. (se necesitas dos canales del NX242ES4 o NXAMP para las configuraciones direccionales)	
Índice de directividad [c]	1.5<Q<2 1.7dB<DI<3dB	Q=4.3 DI=5.3dB
Frecuencia de cruce: Depende de las memorias de los TDcontrollers NX242 o NXAMP	Desde 80Hz hasta 200Hz	Desde 80Hz hasta 125Hz
Impedancia nominal	2 x 8Ω	2 x 8Ω
Amplificadores recomendados	Se necesita 1 canal de amplificación para el funcionamiento en modo omni, con potencia de salida de 1400 a 2400 Vatios a 4Ω	Se necesitan 2 canales de amplificación para el funcionamiento en modo direccional, cada uno con potencia de 700 a 1200 Vatios a 8Ω por canal

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	
Controlador electrónico	Las memorias del controlador analógico GEOS12 TDcontroller, los controladores digitales NX242ES4 y NXAMP tienen ajustes precisos para las combinaciones con RS15 e incluyen sofisticados sistemas de protección. El uso de RS15 sin un TDController conectado apropiadamente tendrá como resultado un mal sonido y pueden dañarse los transductores.
Cables de caja acústica	1-/1+ = Derecho o Trasero 2-/2+ = Izquierdo o Delantero El RS15 debe usar cables diferentes de los del sistema principal
Accesorios	Bumper – Placas de colgado – Asas – Plataforma rodante – Ruedas traseras
Sistema de colgado [d]	Consulte el manual del usuario antes de su uso

TRANSPORTE Y PEDIDOS	
Embalaje	RS15s se embalan individualmente Pida RS15-C (acabado en moqueta gris) o RS15-P (capa negra estructurada)

Como parte de una política de mejora continua, NEXO se reserva el derecho a cambiar las especificaciones sin previo aviso.

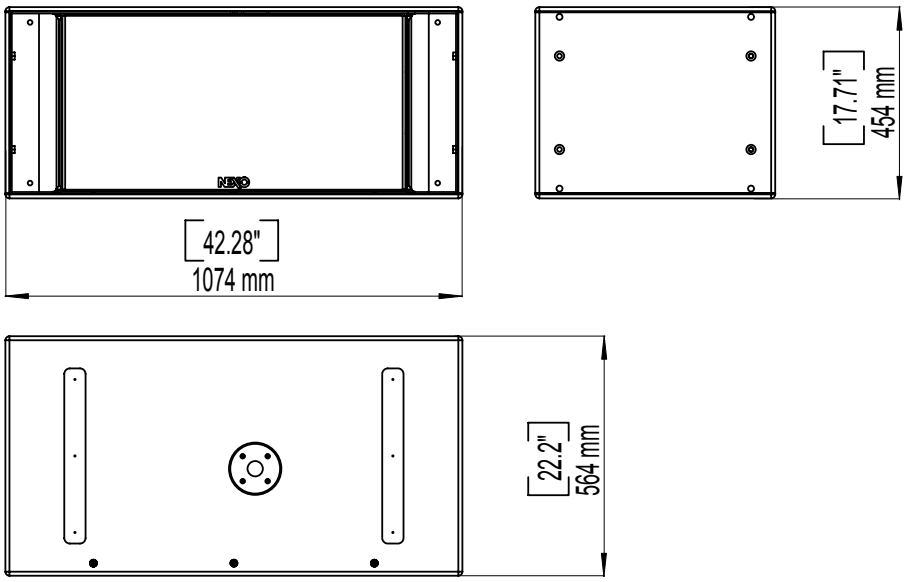
[a] Curvas de respuesta y datos: anecoicas en campo lejano por encima de 200 Hz, anecoicas en medio espacio por debajo de 200 Hz.

[b] Sensibilidad y SPL pico: dependerán de la distribución espectral. Medidos con ruido rosa en banda limitada.
Referido a la banda especificada de +/- 3 dB. Los datos reflejan combinaciones de caja + procesador + amplificador recomendado.

[c] Curvas de directividad y datos: respuesta en frecuencia con suavizado de 1/3 octava, normalizado respecto de la respuesta en el eje. Datos obtenidos por procesado matemático de las curvas de respuesta fuera del eje.

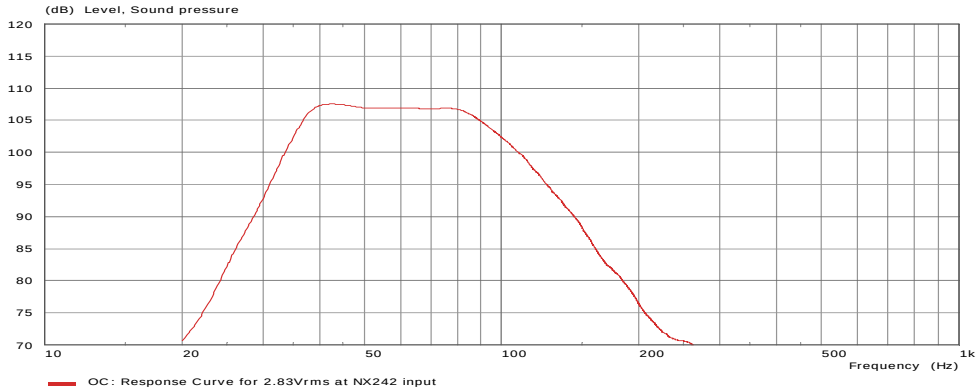
[d] Consulte el manual del usuario del RS15.
Datos de banda útil de frecuencias: respuesta en frecuencia con pendiente de cruce anuladas en controlador TD crossover.

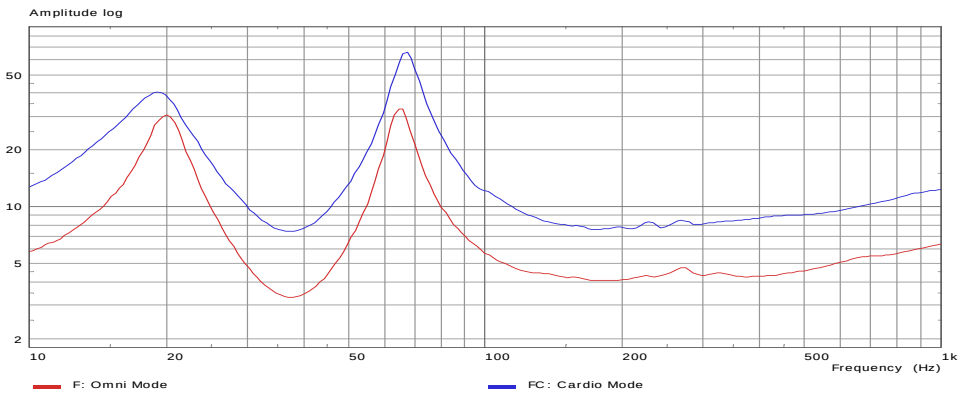
10.2 Dimensiones



10.3 Diagramas

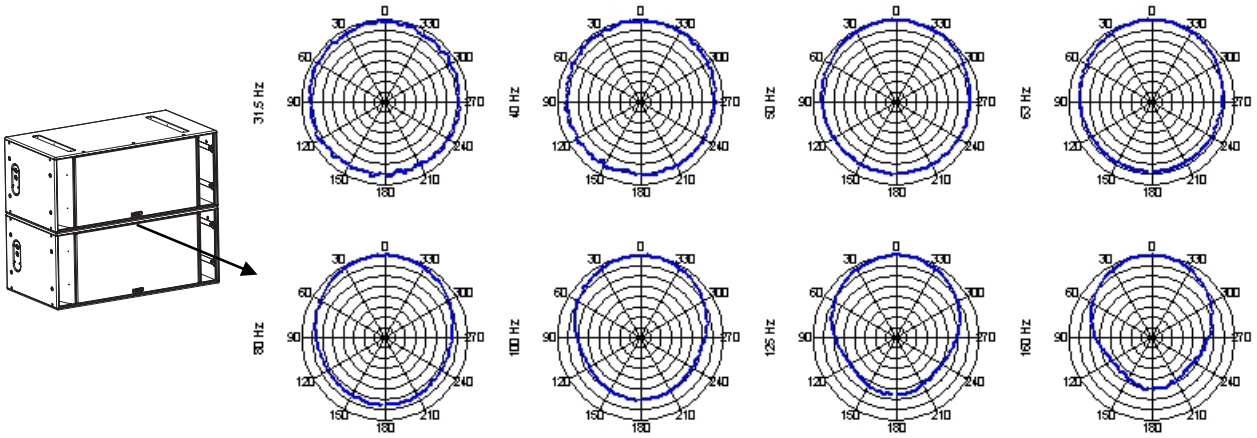
10.3.1 Respuesta de frecuencia e impedancia



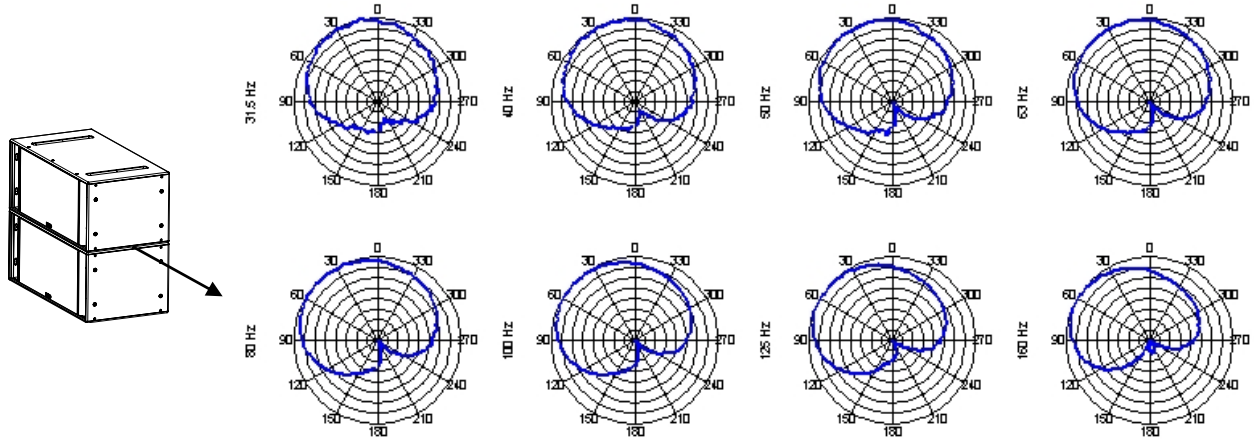


10.3.2 Curvas polares

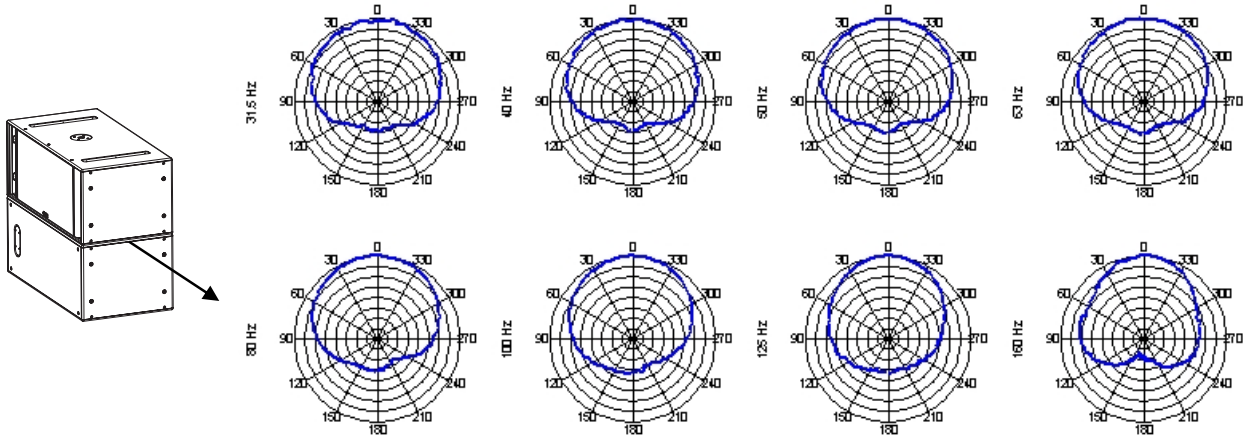
Modo Omni (2xRS15 frontales)



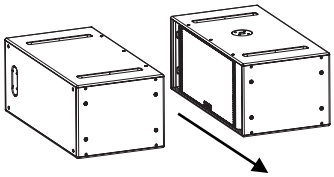
Modo Direccional (2xRS15 laterales)

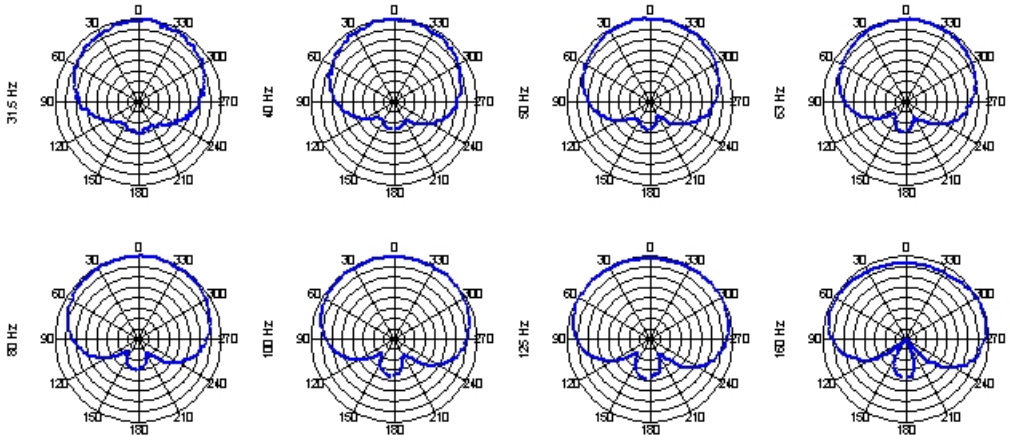


Modo Direccional (2xRS15 alternadas)

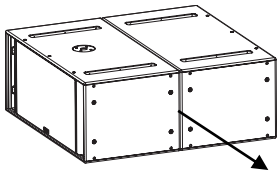


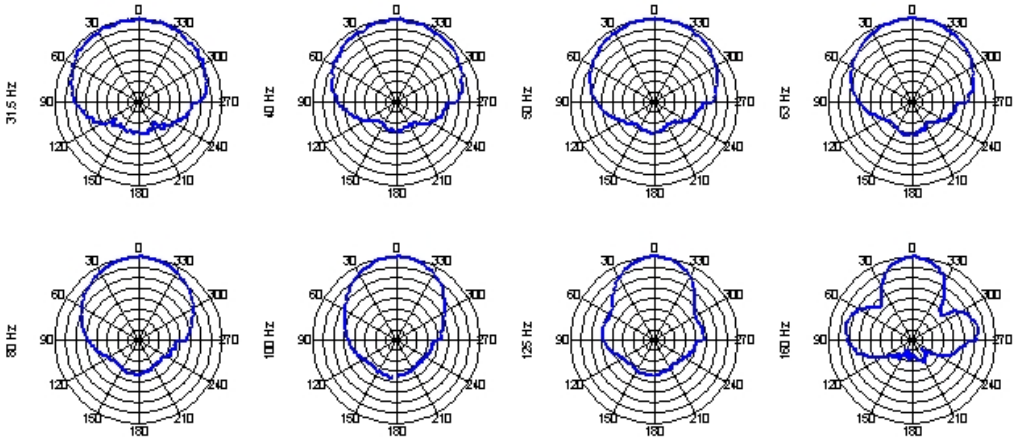
Modo Direccional (2xRS15 cara a cara – 50cm – 20”)





Modo Direccional (2xRS15 dándose la espalda)

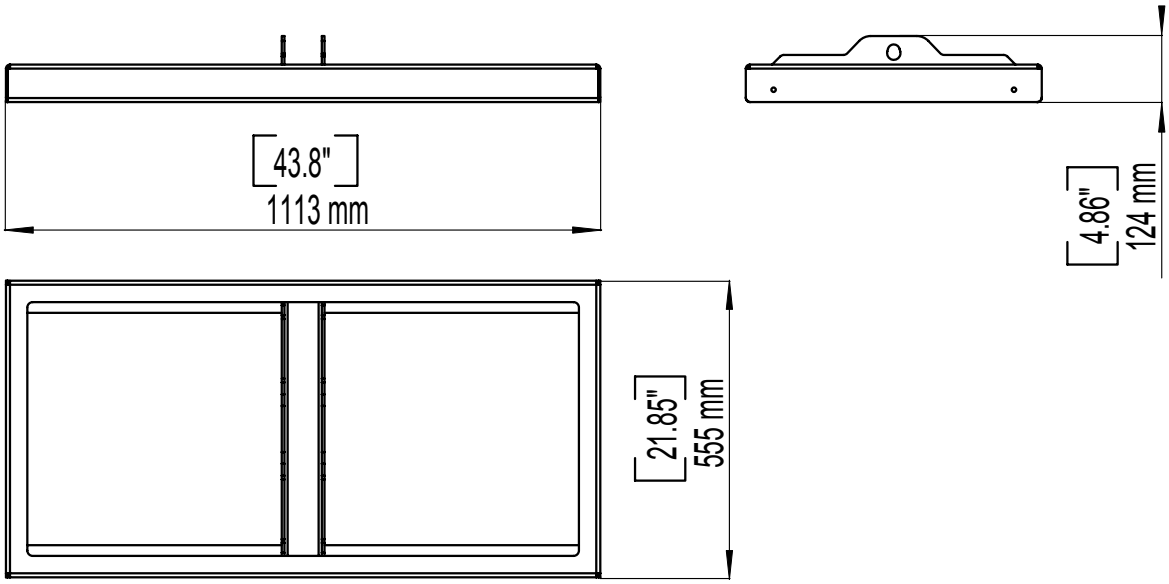




10.4 Accesorios de RS15

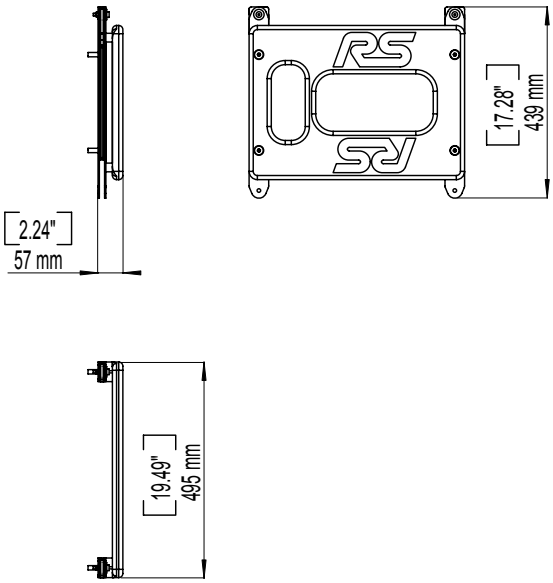
10.4.1 RS15-BUMPER

Dimensiones



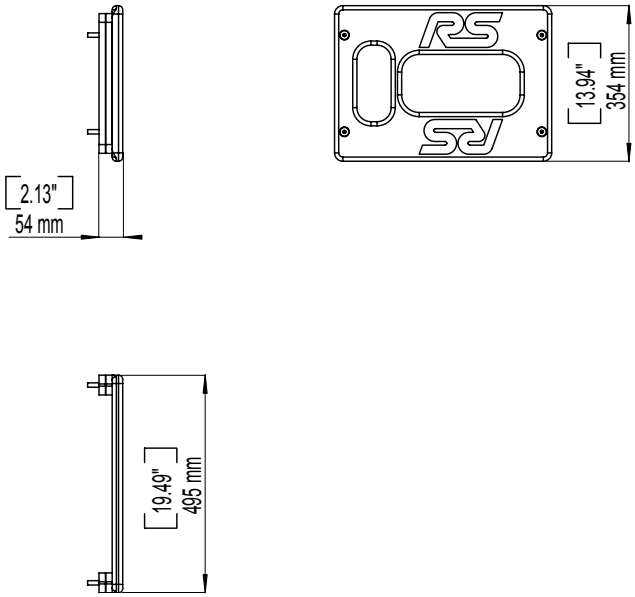
10.4.2 RS15-FPLATES

Dimensiones



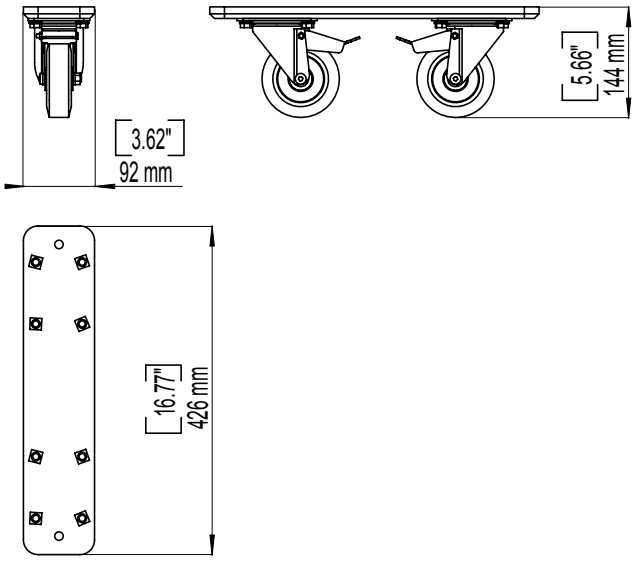
10.4.3 RS-15 HANDLES

Dimensiones



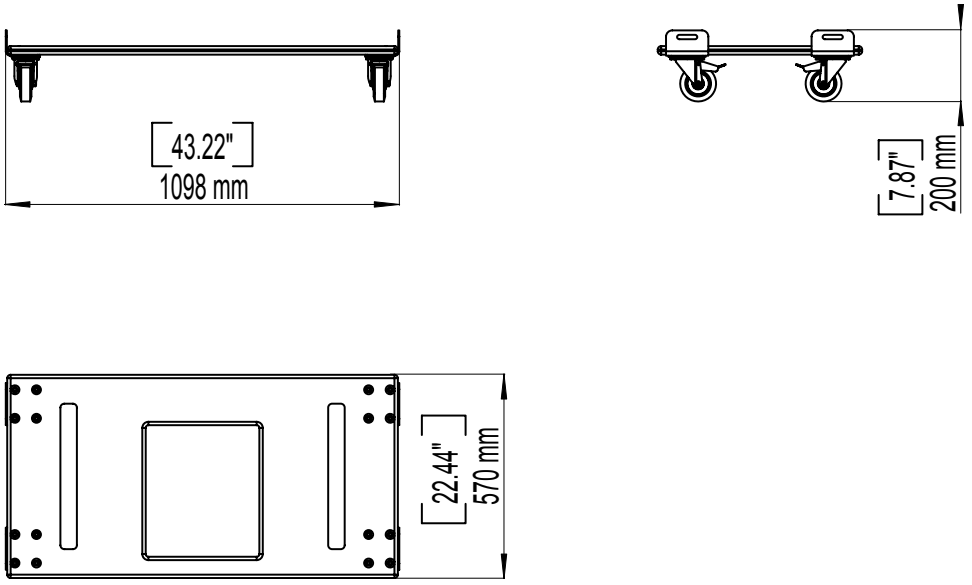
10.4.4 RS15-WHEELS

Dimensiones



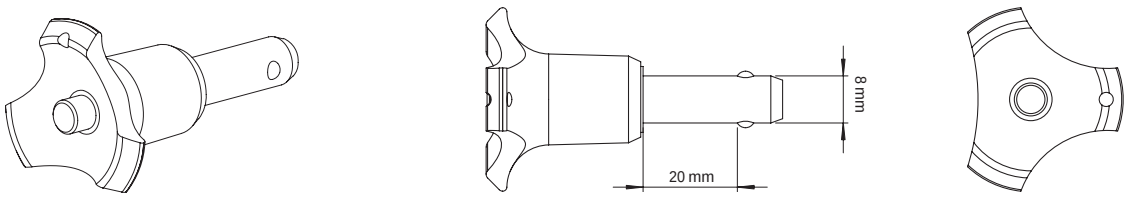
10.4.5 RS15-DOLLY

Dimensiones



10.4.6 Pasadores de presión (*push-pins*) del RS15 (BLGEOS)

Dimensiones

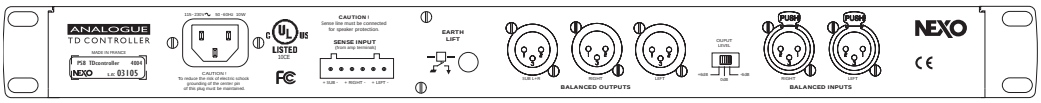


10.5 Controlador analógico GEO S12 TDController

10.5.1 Especificaciones

ESPECIFICACIONES	
Sección de salida	+22 /+16/+10 dBm. típ., 600 Ohmios. Conmutador trasero en +6/0/-6dB respectivamente.
Sección de entrada	Nivel máximo de entrada: 22dBu. CMRR 80dB @ 1kHz típico
THD+N	0.1% @ 1kHz típico para salida de +10dBm
Ruido	S12TD -100 dBV para la posición de 0dB del conmutador (22 Hz - 22 kHz, sin ponderar)
Margen dinámico	111 dB sin ponderación (THD+N con sinusoidal -60dBr @1kHz rel. salida máx.)
Diafonía	104dB
Filtrado y ecualización	L y R: 12dB/oct Paso-bajo, 12dB/oct Paso-alto (cruce o solapamiento), Ecualizaciones de 4 parámetros. Todo definido por fábrica
Protecciones	VCA temp. (SUB, LF y LF), VCEQ exc. (SUB y LF), limitador de pico (todos los canales), regulación de compresión de potencia
Alimentación	100-250 Voltios (uso continuado), 50/60Hz. Potencia 9W. Corriente pico de arranque 0.5A. Desconexión de tierra.
Normativas	Cumple con el objetivo de seguridad de las directivas 73/23/EEC y 89/336/EEC. (EN60065-12/2001, EN55103-1996). Esquemas CB DK-8371, cULus 60065 AZSQ E241312, FCC parte 15 clase B
CARACTERÍSTICAS	
Entradas de audio	Dos entradas L y R diferenciales no-flotantes, 50 kOhmios. Dos conectores XLR-3F.
Entradas *sense*	Tres entradas de sensado de amplificador (S12 L y R, LS). 400 kOhmios. Tira extraíble de 6 pines
Salidas de audio	Dos salidas L y R para S12. Balanceadas, no-flotantes, 51 Ohmios. Dos XLR-3M. Una salida mono (L+R) LS400. Balanceadas, no-flotantes, 51 Ohmios. Un XLR-3M.
Controles	Conmutador de ganancia (panel trasero), 3 posiciones: -6 / 0 /+6dB. Control de limitador de pico (1200W-600W/8 Ohmios) para S12 y sub-bajo Conmutador de solapamiento /cruce de subs y control de ganancia de subs (-/+ 6dB).
Indicadores	LEDs amarillos de protección de transductores (Temp. & Excurs.), encendido (verde), Sensado de amplificador y LEDs de pico (verde/rojo)
Dimensiones	*Rack* de 1U y 19". 165mm (6.5") de profundidad
Peso	2.9 kg (6.6 lbs) net
UTILIZACIÓN DEL SISTEMA	
Productos aplicables	El S12 TDcontroller tiene ajustes precisos para su uso con el S12 y sub-bajo asociado e incluye sofisticados sistemas de protección. El uso de cualquiera de esos productos sin un TD Controller conectado apropiadamente tendrá como resultado un mal sonido y pueden dañarse los transductores.
Sub-bajo	El controlador analógico S12 TDcontroller incluye el funcionamiento dos vías activo de la caja acústica S12 con el sub-bajo asociado.

10.5.2 Vistas de los paneles frontal y trasero



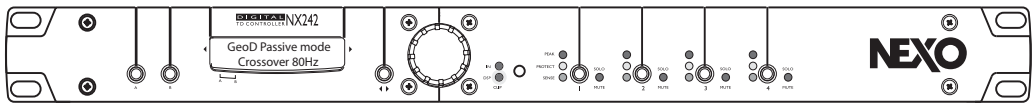
10.6 NX242 Digital TDController con tarjeta NX-Tension

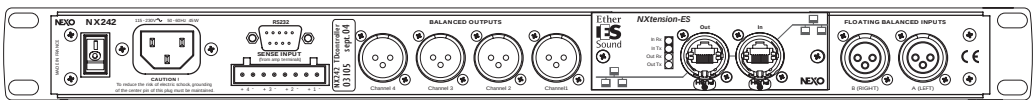
10.6.1 Especificaciones

ESPECIFICACIONES	
Nivel de salida	+28 dBu máx. en carga de 600 Ohmios
Margen dinámico	110 dBu
THD + Ruido	< 0.002% con ajuste plano (para una salida de 27.5dBu)
Latencia	1.7ms con ajuste plano
Alimentación	90V-260V
CARACTERÍSTICAS	
Entradas de audio	2 entradas, convertidores de 24 bits Balanceadas electrónicamente, 50k Ohmios 2 conectores XLR-3F C 4 entradas digitales Ethersound con tarjeta NXTension ES4
Entradas *sense*	4 entradas de sensado de amplificador Flotantes, 400 kOhmios. Convertidores de 18 bits Tira extraíble de 6 pines
Salidas de audio	4 salidas. Convertidores de 24 bits Balanceadas electrónicamente, 50 Ohmios 4 conectores XLR-3M 4 salidas digitales Ethersound con tarjeta NX-ES4 (habilitadas solamente para amplificadores compatibles)
Procesado	Datos de 24 bits con acumulador de 48 bits. 200 MIPS
Panel frontal	Botones de Menú A y Menú B Pantalla de 2 líneas de 16 caracteres Rueda de selección y botón Enter (◂ ▸) Recorte (*clip*) de entrada – LEDs rojos de *clip* del DSP LED amarillo de protección de caja acústica para cada canal Botones independientes de Enmudecimiento/Solo con LED rojo para cada canal LEDs de sensado de amplificador y pico (verde y rojo) para cada canal
EPROM FLASH	Actualizaciones/mejoras del *software*, nuevas memorias de sistema, disponibles en www.nexo-sa.com
Panel trasero	Conector de comunicaciones serie RS232 2 x conectores RJ45 con tarjeta NXTension ES4 1 RJ45 + 2 RJ11 con tarjeta NXTension CAI
Dimensiones y peso	1U 19" *Rack* - 230 mm (9") profundidad 4 kg

10.6.2 Vistas de los paneles frontal y trasero

10.6.3



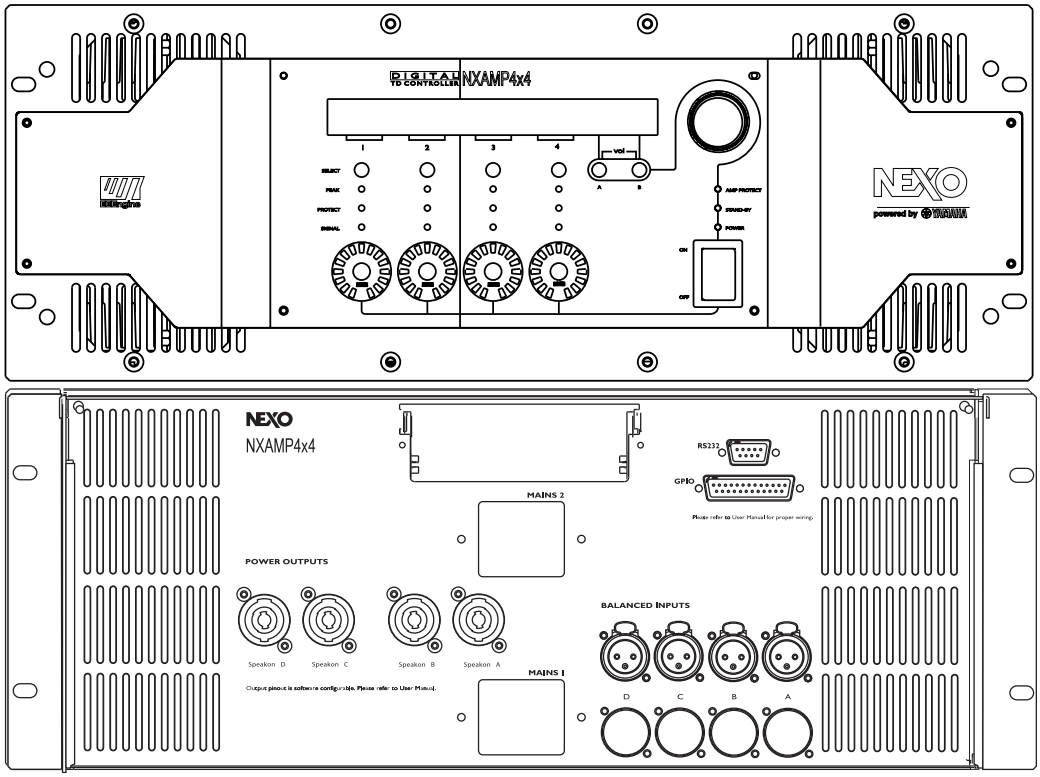


10.7 Controladores digitales amplificados NXAMP4x1 y NXAMP4x4

10.7.1 Especificaciones

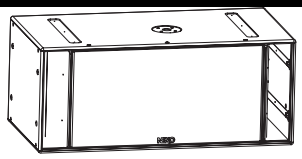
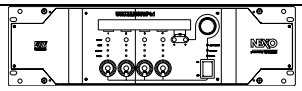
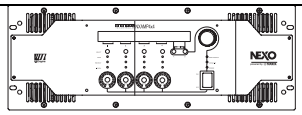
ESPECIFICACIONES	NXAMP4x1	NXAMP4x4
Número de canales de amplificación	4 canales, puenteables de 2 en 2	4 canales, puenteables de 2 en 2
Voltaje máx. de salida (sin carga)	4 x 105 V	4 x 200 V
Potencia	4 x 600 W	4 x 1900 W
Potencia máx. de salida (8Ω)	4 x 900 W	4 x 3300 W
Potencia máx. de salida (4Ω)	4 x 1300 W	4 x 4000 W
Potencia máx. de salida (2Ω)	10 W	20 W
Consumo eléctrico (*standby*)	100 W	150 W
Consumo eléctrico (sin señal)	1100 W	3000 W
Canales de entrada analógica	4 canales entrada / salida	
Respuesta en frecuencia	+/-0,5dB desde 10 Hz hasta 20 kHz	
Impedancia de entrada	20 kΩ	
Nivel máx. de entrada	+28 dBu	
Margen dinámico	Todos los canales = 105 dB sin ponderación	
THD + Ruido	0,1% típica en un ajuste plano	
Latencia	500us en un ajuste plano	
CARACTERÍSTICAS		
Conectores de entrada de audio	4 entradas analógicas balanceadas son XLR3F + puenteo con XLR 4 entradas digitales vía tarjeta Ethersound opcional	
Conectores de salida de cajas	4 salidas de Speakon con relés internos para la asignación automática de las salidas	
Puerto RS232	Permite la actualización del *firmware* para la mejora del *software* y nuevas memorias de cajas acústicas.	
Puerto GPIO	5 entradas y 8 salidas de propósito general (Global Purpose), asignadas por *software*	
Procesado DSP	Dos DSPs de 24 bits y acumulador de 48 bits. 700MIPS	
Panel frontal	Interruptor de encendido, rueda de selección, botones de Menú A y Menú B, pantalla de dos líneas de 40 caracteres, LEDs de protección del amplificador, *stand-by* y encendido, indicadores de volumen (15 LEDs), botones de enmudecimiento (*mute*) y LED rojo, LED verde de corriente de salida, LED amarillo de protección de caja acústica, LED rojo de pico del amplificador	
Panel trasero	1 (NXAMP4x1) o 2 (NXAMP4x4) conectores de alimentación; conector RS232 de comunicación serie; puerto GPIO, ranura de expansión para tarjeta opcional de extensión de audio en red; 4 entradas XLR, 4 XLRs para puenteo, 4 salidas Speakon NL4	
Alimentación	Versiones específicas para 100-120 V o 220-240 V	
Dimensiones y peso	NXAMP4x1: *Rack* de 3U y 19" – 457mm (18") Profundidad – 16.5kg (33lbs) neto NXAMP4x4: *Rack* de 4U y 19" – 457mm (18") Profundidad – 24.5kg (49lbs) neto	
CONTROLES DE USUARIO DE LOS NXAMP		
Selección de sistema	Permite controlar cualquier producto NEXO	
Ajuste de sistema	Dentro de la línea de cajas seleccionada, se puede seleccionar el modo activo o pasivo, modo banda ancha o cruce, puntos de cruce, modos omni o direccional	
Protecciones (definidas de fábrica)	Limitadores de pico tanto para las cajas como para los amplificadores seleccionados; Protección de aceleración previene la tensión en la membranas Protección de desplazamiento previene la sobre-excursión Protección de temperatura previene daños a las bobinas Regulación inter-canal	
Retardo	Hasta 150m (330 pies) de retardo en pasos de 10 cm (0,4")	
Asignación de entradas	Cualquiera de las 4 entradas analógicas (o digitales) puede asignarse a cualquier salida	
Ganancia de salida	Ganancia global y por canal, +/-6dB en pasos de 0,5dB	
Control de volumen	Ganancia global y por canal, con 16 pasos desde -infinito hasta 0 dB	
Memorias	40 memorias de ajustes de usuario. Carga inmediata que permite comparaciones instantáneas	
Ecualización de *array*	Filtros shelving en bajos o agudos para compensar según la cantidad de cajas	
Modo de seguridad	Protegido con contraseña en los modos Sólo-Lectura o Sólo-Remoto	
Control remoto	Control remoto total por el protocolo de red Ethersound y el *software* ESmonitor.	
NORMATIVAS		
Ecología	ROHS, WEEE	
Certificación	UL, SEMKO (CE), CCC, KOREA, TSS, PSE	

10.7.2 Vistas de los paneles frontal y trasero

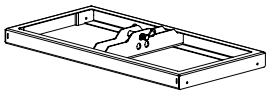
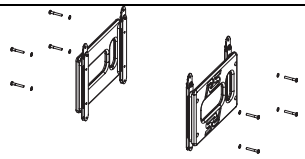
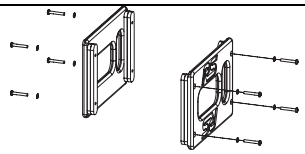
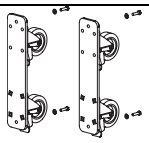
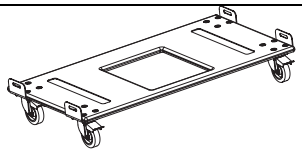
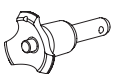


11 LISTA DE PIEZAS Y ACCESORIOS DEL RS15

11.1 Lista de módulos y electrónica de control

MODELO	DIBUJO	DESCRIPCIÓN
RS15		Caja de sub-bajos RS15
GEOS12TD		Controlador analógico GEOS12 TDController
NX242ES4		Controlador digital TDController con tarjeta NXtension
NXAMP4x1		Controlador amplificado TDController 4x1300W/2Ω
NXAMP4x4		Controlador amplificado TDController 4x4000W/2Ω

11.2 Lista de accesorios

MODELO	DIBUJO	DESCRIPCIÓN
RS15-BUMPER		Estructura de colgado (*bumper*) del RS15
RS15-FPLATES		Placa de colgado con asas (pareja)
RS15-HANDLES		Asas (pareja)
RS15-WHEELS		2 ruedas en patines de ruedas (parejas)
RS15-DOLLY		Plataforma rodante del RS15 (3 RS15 máx.)
BLGEOS		Pasador (*pin*) rápido para Geo S8 / GeoS12 / RS15

12 NOTAS DEL USUARIO

Francia
Nexo S.A.
Parc d'Activité de la Dame Jeanne

F-60128 PLAILLY
Tel: +33 3 44 99 00 70
Fax: +33 3 44 99 00 30
E-mail: info@nexo.fr
www.nexo-sa.com